

Základy tvorby multimedialneho obsahu

SKÚŠKA ZIMNÝ SEMESTER 2019

Meno autora : Emma Macháčová

Dátum vytvorenia : 26.12.2019

Obsah

§1 Multimédia	1
§1.1 Multimediálna aplikácia	1
§1.2 Multimediálny systém	1
§1.3 Aplikácie multimédií	2
§2 Vývoj multimediálneho produktu	4
§2.1 Plánovanie tvorby multimédií	5
§3 Multimedia Authoring	7
§3.1 Movement Oriented Design (MOD)	8
§3.2 Multimedia Design and Planning Pyramid (MUDPY)	8
§3.2.1 Návrh štruktúry	9
§4 Kódovanie textu	11
§4.1 ASCII	11
§4.2 Unicode	11
§4.1 Jednoduchý textový dokument	11
§4.2 Štruktúrovaný textový dokument	11
§4.3 Standard Generalized Markup Language (SGML)	11
§4.4 Extensible Markup Language (XML)	12
§4.5 Hypertext Markup Language (HTML)	12
§5 Page Description Languages	14
§5.1 PostScript	14
§5.2 Portable Document Format	14
§5.3 Vedecké dokumenty – (La)TeX	14
§6 Digitalizácia zvuku	16
§7 MIDI vs digitálne audio	17
§8 Pulse Code Modulation (PCM)	18
§9 Differential pulse code modulation (DPCM)	18
§10 Digitálna reprezentácia	19
§10.1 Farebné palety	19
§10.2 Vektorový obraz	19
§10.3 Typy kompresných techník	19
§11 Počítačová animácia	20
§11.1 Chroma Subsampling	20
§12 Trojdimenzionálna grafika	21
§12.1 Geometrické modelovanie	21
§12.2 Povrchová reprezentácia	21

§12.3 Reprezentácia pomocou plôch	21
§ 12.4 Constructive Solid Geometry	22
§ 12.5 Objemová reprezentácia.....	22
§ 12.6 Špeciálne modelovanie	22
§13 Kompresia 3D modelov.....	23
§14 Virtuálna realita.....	24
§14.1 VRML.....	24
§14.2 X3D.....	24
§14.3 MPEG-4.....	24
§14.4 Java3D.....	24
§14.5 WebGL	24
§15 MPEG-4.....	25
§15.1 MPEG-4 systémy podporujú	26
§15.2 Reprezentácia objektov	26
§15.3 Audiovizuálne objekty.....	26
§15.4 MPEG-4 Audio objekty.....	27
§15.4.1 MPEG-4 Natural Sound	27
§15.4.2 MPEG-4 High-bandwidth audio	27
§15.4.3 MPEG-4 Synthetic Sound	28
§15.5 MPEG-4 Vizualne objekty.....	29
§15.5.1 VOP – maska popredia.....	29
§15.5.2 Vizualne objekty.....	29
§15.6 Synchronizácia AVO stream-ov	30
§15.7 MPEG-4 aplikácie	30
§16 Multimédia a metadáta	31
§16.1 Rozdiel medzi dátami a vedomosťami - sémantika.....	31
§16.2 Extrakcia sémantiky – súčasný stav.....	31
§16.2.1 Prečo to ide pre textové dokumenty	31
§16.2.2 Prečo to nejde pre multimediálne objekty.....	32
§16.3 Metadáta	32
§16.3.1 Pridávanie metadát.....	32
§16.3.2 Ukladanie metadát.....	33
§16.3.3 Multimediálne databázy	33
§16.4 Štandardy pre multimediálne metadáta	34
§16.4.3 TV-Anytime	34
§16.5 MPEG-7	35
§16.5.1 Architektúra MPEG-7	35
§16.5.2 MPEG-7 descriptors	35
§16.5.3 Dublin Core	36
§16.5.4 IPTC Standards	36
§16.5.5 Adobe XMP	36
§16.5.6 EXIF	36
§16.5.7 ID3.....	36
§17 MPEG-21.....	37

§17.1 MPEG-21 ciele.....	37
§17.2 Základné koncepty	37
§17.3 Základné časti	37
§17.4 MPEG-21 digitálne objekty	38
§17.4.1 Digital Item Declaration (DID)	38
§17.4.2 Abstraktný model DID	38
§17.4.3 Digital Item Identification	39
§17.4.4 Digital Item Adaptation	39
§17.4.5 Digital Item Processing.....	39
§18 Digital Rights Management (DRM)	40
§18.1 Digital Rights Management pre Digital Items.....	40
§18.2 Zhrnutie	40
§18.3 Digital Rights Management.....	41
§18.3.1 Vodotlač (angl. Watermarking)	41
§18.3.2 Šifrovanie (angl. Encryption)	41
§18.3.3 DVD	41
§18.3.4 Intellectual Property Management and Protection	42
§19 Modely hypermédií	43
§19.1 Dexter Hypertext Reference Model	43
§19.1.1 Vrstva úložiska (storage layer)	43
§19.1.2 Vrstva komponentov (Within-Component Layer)	44
§19.1.3 Vrstva behu (Runtime layer)	44
§19.1.4 Zhrnutie	44
§19.2 Amsterdam Hypermedia Model.....	44
§20 Authoringové nástroje	45
§20.1 Príklady hypermédií	45
§20.2 Typy authoringových nástrojov.....	45
§20.3 Požiadavky na authoringové nástroje	45
§20.4 Intramedia spracovanie	45
§20.5 Authoringové paradigmy	46
§20.5.1 Time based.....	46
§20.5.2 Icon based (flow control)	46
§20.5.3 Scripting	46
§20.5.4 Card based	46
§20.5.5 Object based	46
§21 Web Accessibility.....	47
§21.1 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 1.0)	47
§21.2 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0)	47
§21.2.1 Princíp 1	47
§21.2.2 Princíp 2	47
§21.2.3 Princíp 3	48
§21.2.4 Princíp 4	48
§22 Použiteľnosť produktu	47

§1 Multimédia

Multimédiá sú kombináciou textu, zvuku, grafiky, animácie, interaktivity a videa; podmnožina hypermédií.

Hypermédium je kombinácia **multimédií** a **hypertextu**. Hypermédiá sa štruktúrujú v súlade s požiadavkami pracovného a študijného prostredia podobajúceho sa ľudskému mysleniu a umožňujúceho používateľovi posun pomocou asociácie. Hypermédiá ponúkajú možnosť vytvoriť veľké, zložité, navzájom prepojené informačné celky s krížovými referenciami.

Hypertext je text, v ktorom fungujú niektoré výrazy ako odkazy. Prostredníctvom týchto odkazov sa preniesite na inú časť dokumentu alebo na úplne nový dokument. Najznámejšie službou fungujúce na princípe hypertextu je World Wide Web, čo je najpoužívanejšia služba Internetu. Na webe možno ľahko publikovať dokumenty prostredníctvom jazyka HTML.

§1.1 Multimediálna aplikácia

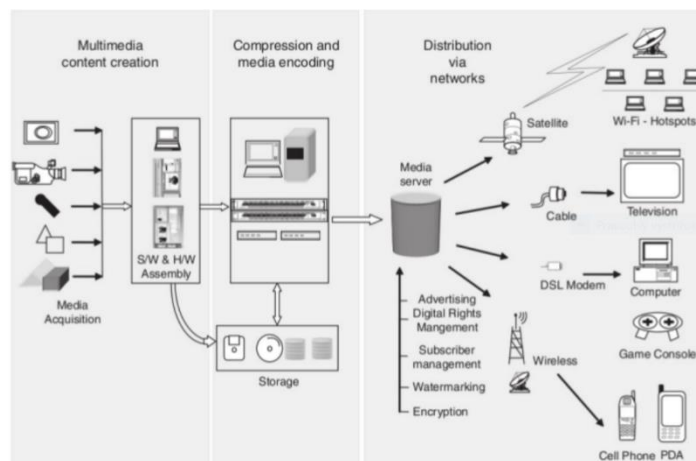
Je aplikácia (program, SW), ktorá používa kolekciu viacerých mediálnych zdrojov napr.: text, grafika, obrázky, zvuk/hudba, animácia a/alebo video.

§1.2 Multimediálny systém

Je charakterizovaný spracovávaním, ukladaním, generovaním, manipulovaním a prezentovaním multimediálnych informácií

Základné charakteristiky:

- musí byť riadený počítačom
- je integrovaný
- informácie, ktoré obhospodaruje sú reprezentované digitálne
- rozhranie pre prezentovanie médií je zvyčajne interaktívne



Základné komponenty:

- **Vstupné zariadenia:** Video kamera, video rekordér, audio, mikrofón, klávesnica, myš, grafický tablet, 3D input zariadenia, taktilné senzory, zariadenia pre VR a pod..
- Úložiská: HDD, NAS, DVD-ROM...
- Komunikačné siete: LAN, Intranet, Internet...
- Počítačové systémy: multimed. desktop, pracovné stanice, MPEG/VIDEO/DSP hardware...
- **Výstupné zariadenia:** reproduktory, HDTV, Hi-Res LCD, farebné tlačiarne...

Žiaduce vlastnosti

- Vysoký výpočtový výkon \Rightarrow Spracovanie médií v reálnom čase
- Multimed. súborový systém - Streamovanie
- Špeciálny HW/SW: Napríklad RAID
- Reprezentácia dát: Súborové formáty umožňujúce kompresiu/dekompresiu v reálnom čase
- Efektívne I/O súborového systému pre súčasné nahrávanie a prehrávanie.. nahrávanie a prehrávanie
- Špeciálny OS. Rýchla práca s FS, podpora priameho zápisu na disk, rýchle spracovanie prerušení..
- Úložiská a pamäte: Chce to proste veľa dát
- Podpora sietí: Klient-server, distribuované
- SW nástroje: Spracovanie a dodanie médií, návrh a implementácia multimed. riešení

Základné otázky

- Ako reprezentovať a ukladať časové informácie?
- Ako manažovať časové vzťahy pri prehrávaní?
- Aké procesy s tým súvisia?
- Digitálne dáta: Potreba Analog-Digital a Digital Analog konverzie?
- Značné požiadavky na veľkosť dát. Kompresia je zvyčajne nutná

Výzvy

- Distribuovanosť dát na sieti
- Časové vzťahy medzi dátami
 - Prehrávanie viacerých médií súčasne
 - Prehrávanie v správnom poradí
 - Synchronizácia

§1.3 Aplikácie multimédií

- World Wide Web
- Video konferencie
- Video-on-demand, interaktívna TV
- eLearning
- Nakupovanie z domu
- Počítačové hry, virtuálna realita

§1.4 Zrod internetu ako ho poznáme

- 1971 - Email
- 1972 - Xerox - **Prvé graficky použiteľné prostredie**
- 1976 - Bol navrhnutý projekt **Multiple media**, ktorý videl k **Aspen movie map** ⇒ Prvý hypermediálny videodisk
- 1982 - **Apple Lisa**: **Prvý desktop** s GUI. Klasický PC
- 1984 - Apple Macintosh
- 1985 - Negroponte a Wiesner založili MIT Media Lab
- 1986 - IBM + MS - **Windows 3.0/3.1**
- 1986 - **Tim Berners-Lee** navrhrol **World Wide Web**. HTML a HTTP
- 1986 - ISO
- 1988 - 1990 ⇒ NeXT (NeXT Step / Základ OSX)
- 1989 - Navrhnutý **WWW***(World Wide Web)*: HTML, HTTP, hypertext server/browser/editor *od Tim Berners-Lee*
- 1991 - **MPEG-1**: medzinárodný štandard pre digitálne video. Následovalo MPEG-2 a MPEG-4
- 1991 - **PDA zariadenie**: Nový spôsob práce s multimediami ⇒ *Predchodca Mobilov*
- 1992 - **JPEG**: medzinárodný štandard pre kompresiu digitálneho obrazu
- 1992 - MBone audio multicast na sieti
- 1993 - NCSA Mosaic - Prvý moderný web browser
- 1994 - W3C
- 1994 - Netscape browser *od Jim Clark a Marc Andreessen*
- 1995 - **JAVA** - **Platformovo nezávislý vývoj**
- 1996 - Microsoft, Internet Explorer
- 1996 - DVD video
- 1996 - **GOOGLE** - **začala moderná éra**
- 1998 - Schválené XML 1.0
- 1998 - MP3 prehrávače - Dosiahlo lepšiu kvalitu
- 2000 - WWW má viac ako **1MILIARDU** stránok

-
- **2000+** - Príchod Sociálnych sietí, FB, IGN, YT, Netflix, Spotify

§2 Vývoj multimediálneho produktu

Pre vývoj multimediálneho produktu treba :

1. Projektový manažér

- day-to-day plánovanie, rozpočet, stretnutia
- znalosti HW/SW, ľudské schopnosti...
- expert na problematiku

2. Scenárista

3. Umelci

- dizajnér
- animatér (2D/3D)
- hudobný skladateľ
- zvukový producent, zvukový špecialisti
- video producent, video špecialisti

4. Vývoj

- Dizajnér multimédií
 - zabezpečuje vizualnu konzistenciu
 - blueprint pre dizajn
- Informačný dizajnér
 - štruktúra obsahu, navigácie, vhodné prezentačné metódy
- Programátor
- Dizajnér rozhrania
 - návrh, implementácia a testovanie rozhrania

5. Právnik

- patenty
- Digital Rights Management (DRM)
- získanie médií od tretích strán

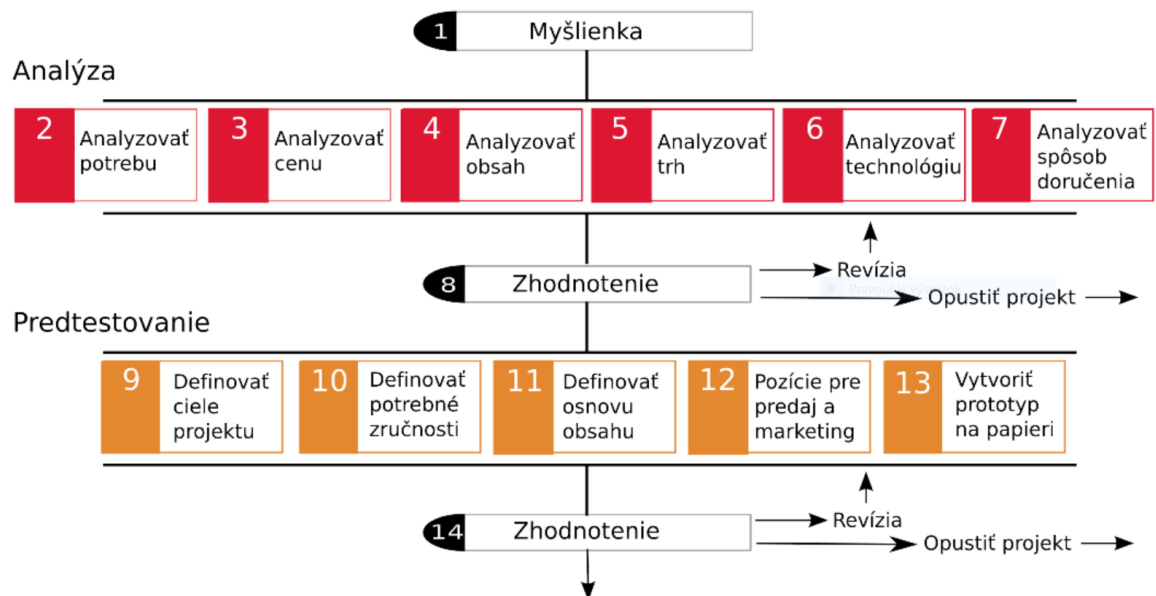
§2.1 Plánovanie tvorby multimédií

1. Rozsah projektu

- Vytvorenie plánu
- Ujasniť si ciele, obsah a vhodné metódy, schopnosti, čas, rozpočet, nástroje a zdroje

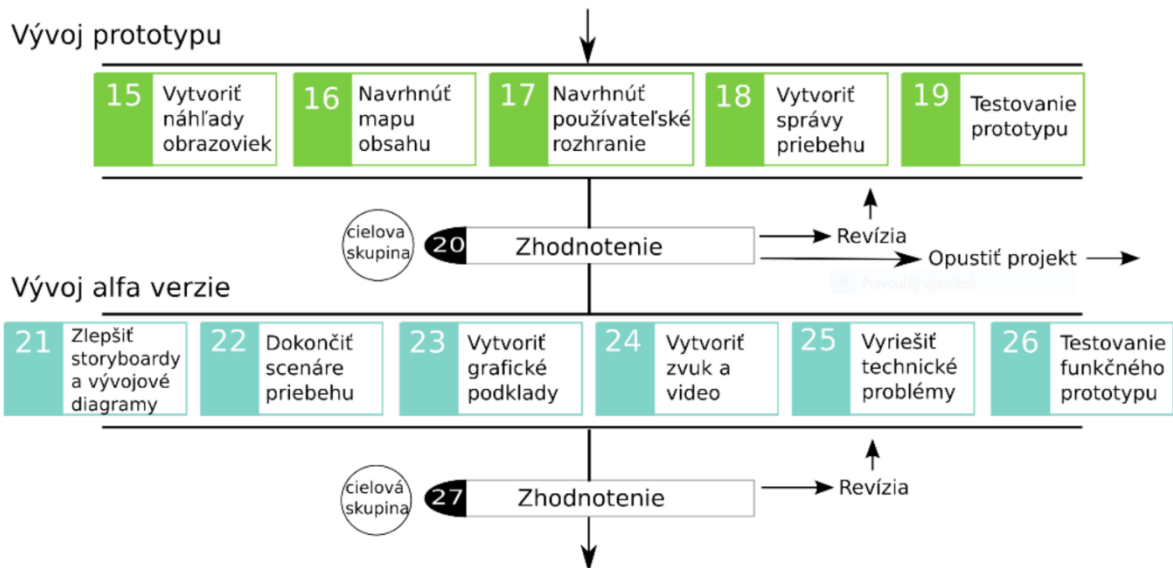
2. Proces tvorby multimédií

- Analýza

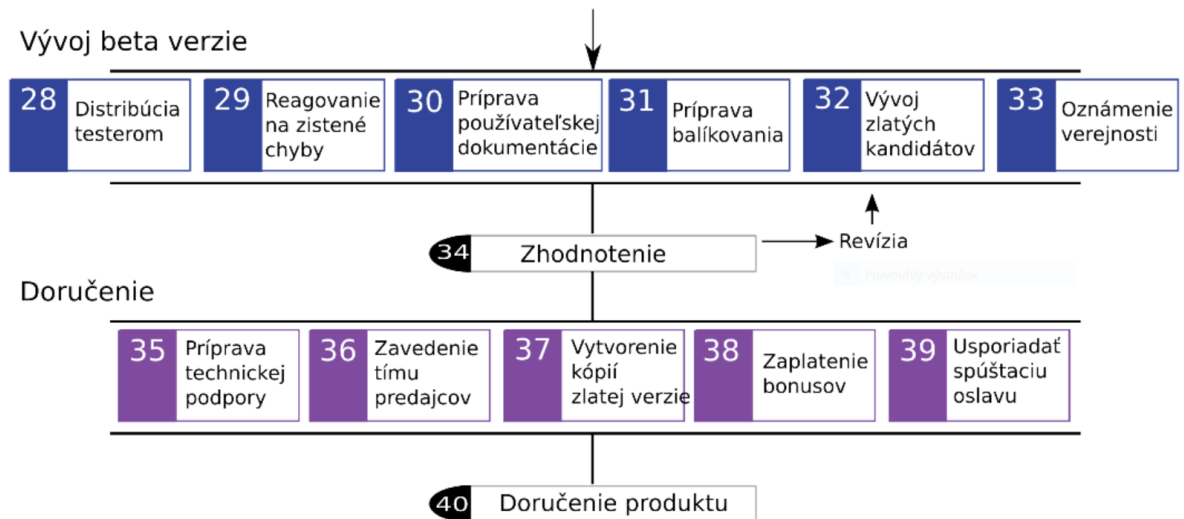


- Vývoj prototypu

- „Proof-of-concept“, štúdia vhodnosti
- Časť projektu, ktorá sa z časti implementuje
- Skúšajú rôzne prístupy → rôzni kandidáti na finálny produkt



- c. Vývoj produktu
 - Alfa vývoj
 - Konkretizácia riešenia
 - Beta vývoj
 - Značná časť vlastností funguje
- d. Testovanie
- e. Dodanie produktu



§3 Multimedia Authoring

Definícia:

Vytváranie multimédií zahŕňa porovnávanie, štruktúrovanie a prezentovanie informácií vo forme digitálnych multimédií, ktoré môžu začleňovať text, zvuk, statické aj pohyblivé obrázky (video)

Dimenzie authoring-u

Nie sú navzájom úplne ortogonálne → zmeny v jednej môžu mať vplyv na iné



1. Časová dimenzia

- Kompozícia multimédií / multimed. prezentácií v čase
- Používateľ môže meniť poradie
- **Movement Oriented Design (MOD) model**

2. Priestorová dimenzia

- Kompozícia multimédií / multimed. prezentácií v priestore – „umiestnenie na obrazovke“
- Prepojenie – odkazy
- **Multimedia Design and Planning Pyramid (MUDPY) model**

3. Digitálna dimenzia

- Kódovanie multimedialného obsahu
- Meta-informácie
- Nie „zbytočné“ používanie multimédií
- **Movement Oriented Design (MOD) model**

§3.1 Movement Oriented Design (MOD)

- Využíva prístup: „rozprávanie príbehu“
- Motivácia – **Why?**
 - Začína problémom → rozdelenie na pod-problémy
 - Hľadá riešenie „rozprávaním príbehu“, ktorý rieši tieto problémy
- Potreby – **What?**
 - Čo chcú používatelia?
 - Emocionálny zážitok
 - Najlepší spôsob – rozprávanie príbehu
- Štruktúra – **How?**
 - Začiatok, stred, koniec
 - Navigácia
 - Rôzne navigačné cesty → rôzne príbehy „riešiacie“ problém

§3.2 Multimedia Design and Planning Pyramid (MUDPY)

- návrh / dizajn – zhora-nadol
- implementácia – zdola-nahor



1. **Concept** - prehľad projektu v niekoľkých vetách
2. **Goals**
 - a. Aim – zámer a účel projektu
 - b. Objectives – zoznam výstupov, produktov
3. **Requirements** - zoznam požiadaviek (zmyslu-plných)
 - a. Target Audience
 - b. Treatment
(vek, profesia, záujmy, špeciálne potreby atď., vzhľad multimed. prezentácie...)
4. **Specifications** - formálne spísanie požiadaviek – kontrakt
 - a. Task Modeling
 - b. Storyboard
 - c. Navigation
5. **Production**
 - a. Content gathering
 - b. Integration
 - c. Testing

Návrh multimedialnej aplikácie

1. Informačný návrh

- Typy informácií/dát
- Štruktúra/skupiny

2. Navigation design

- Spôsob navigácie v štruktúre informácií

3. Graphic (visual) design

- Použitie grafických prostriedkov(Farba, obraz, typografia, rozmiestenie..)

§3.2.1 Návrh štruktúry

- Logický tok interaktívneho rozhrania
- Ucelený pohľad na štruktúru navigácie
- Základ pre implementáciu
- Keď sa navrhuje mapa, tak so šípkou je jednosmerná navigácia a bez nej obojsmerná

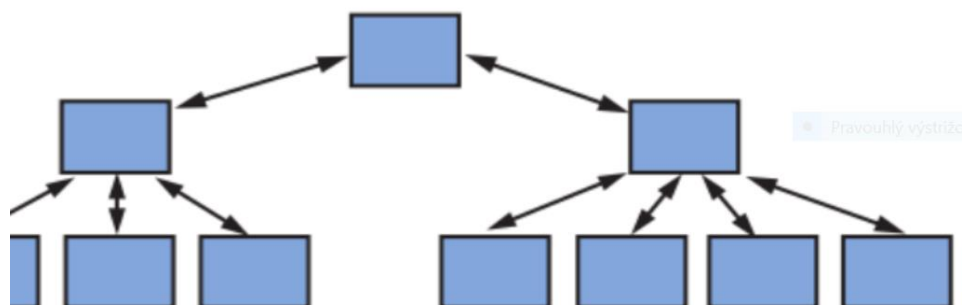
Lineárna navigácia

Sekvenčne z jednej obrazovky / informácie k ďalšej



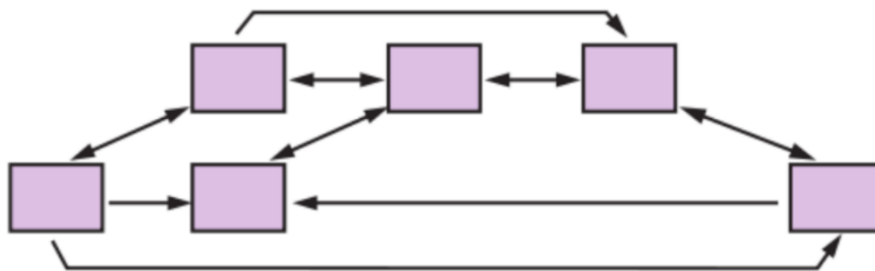
Hierarchická navigácia

Lineárna s vetveniami – stromová štruktúra



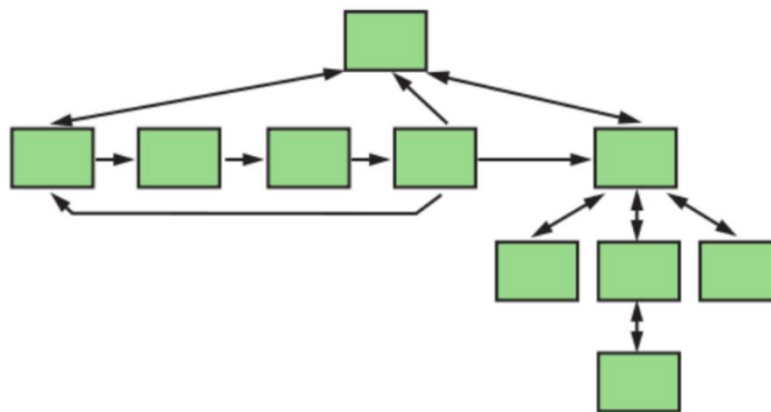
Nelineárna navigácia

Volná navigácia bez obmedzení a preddefinovaných ciest



Kombinovaná navigácia

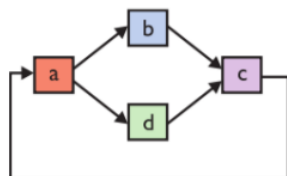
Nelineárna, ale miestami obmedzená na lineárnu a/alebo hierarchickú



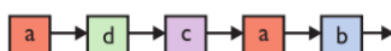
Návrh štruktúry.....

- Štruktúrálna hĺbka navigácie

- Hĺbková štruktúra

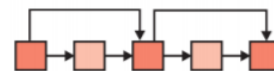


- Povrchová štruktúra



- Príklady

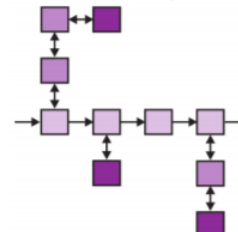
- Sekvenčná s voliteľnými cestami



- Sekvenčná s alternatívnymi cestami



- Sekvenčná s bočnými cestami



§4 Kódovanie textu

§4.1 ASCII

- American National Standards Institute (ANSI)
- 1968: ASCII - American Standard Code for Information
- 7-bit = 128 znakov : Románske / Latinské znaky, malé / veľké, číslice, kontrolné znaky, interpunkčné a iné znaky
- 8-bit = ďalšie znaky 128-255 : Ne-románske znaky

§4.2 Unicode

- 1993 - Unicode Consortium a ISO
- Štandard pre reprezentáciu všetkých jazykov používaných vo svete

Hybridné kódovanie UTF-8

- Kóduje znaky pomocou ASCII a UNICODE

§4.1 Jednoduchý textový dokument

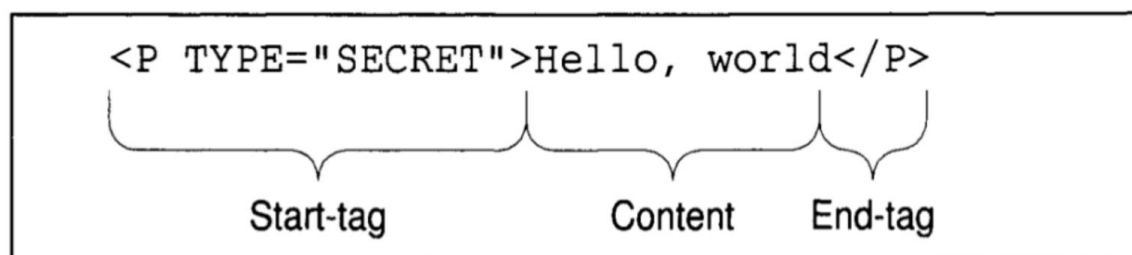
Jednoduchý dokument pozostáva z textových znakov, v ktorých môžu byť uložené znaky konca riadka a znaky tabulátora a ďalšie znaky, ktoré majú kód **0 až 31 v ASCII tabuľke**. Na konci dokumentu je vložený špeciálny znak, ktorý dokument ukončuje. Tieto znaky do dokumentu vkladá textový editor. Typickým príkladom takéhoto editora je **Poznámkový blok**, ktorý takýto jednoduchý textový dokument ukladá ako súbor s príponou „**txt**“. (napríklad Windows CRLF)

§4.2 Štruktúrovaný textový dokument

Formátovaný textový dokument môže obsahovať viacero **typov písma**, znaky rôznej veľkosti, hrúbky, šírky či farby. Do textu môžu byť vložené rôzne ďalšie objekty ako **obrázky**, **tabuľky**, rovnice a podobne. Textový editor, ktorý umožňuje uloženie formátovaného dokumentu, musí zabezpečiť, aby sa v dokumente všetky tieto atribúty textu uložili spolu s textom. Tento problém každý textový editor rieši iným spôsobom. Typickým príkladom tohto editora je editor MS Word, ktorý je súčasťou kancelárskeho balíka MS Office. Word svoje formátované dokumenty ukladá do súboru s príponou „doc“ alebo „docx“. Ďalším editorom, ktorý je čím ďalej tým viac používaný, je textový editor balíka Open Office. Tento editor ukladá svoje textové dokumenty do súboru s koncovkou „sxd“. Oba tieto spôsoby uloženia sú odlišné. Aby bolo možné prenášať textové dokumenty z jedného programu do druhého, vznikla snaha o vytvorenie **štandardu pre uloženie formátovaného textového dokumentu**. Tento formát sa volá **XML** a mali by ho začať podporovať všetci výrobcovia textových editorov

§4.3 Standard Generalized Markup Language (SGML)

Základ pre mnoho značkovacích jazykov



SGML

- ISO štandard
- Portabilný spôsob reprezentácie dokumentov v PC
- Priamo opisuje štruktúru dokumentu namiesto „dočasného“ opisu ako napr. formátovanie
- Stal sa základom pre veľa značkových jazykov
- Čitateľná reprezentácia aj pre ľudí
 - Je textový dokument
 - Má zrozumiteľné značky
 - Atribúty ako v HTML

Deskriptívne značky:

- Dokumenty obsahuje objekty rôznych tried
 - Elementy: generické typy elementov
 - Klasické tagy kapitoly, nadpisi, referencie, grafické objekty
 - Príklad: <QUOTATION> Full speed ahead </QUOTATION>
- Elementy sú samo-opisné ⇒ Sami si ich vytvárame, definujeme, pomenúvame
- Majú Hierarchickú štruktúru ako HTML
- Flexibilita ⇒ Používateľom/aplikačne definované elementy

§4.4 Extensible Markup Language (XML)

Jazyk na opis pravidiel pre vytvorenie iných jazykov.

- Správne definovaný dokument :
 - Obsahuje jeden a viac elementov
 - Obsahuje jediný dokument element, ktorý obsahuje ďalšie elementy
 - Každý element je správne ukončený
 - Elementy sú case-sensitive
 - Atribúty sú v "" a nie sú prázdne

§4.5 Hypertext Markup Language (HTML)

Rozdiely v (X)HTML(5)

1. Elementy (nie) sú uzavreté

XHTML

<p>This is the first paragraph.</p> <p>This is the second one.</p>

HTML

<p>This is the first paragraph. <p>This is the second one.

2. a v správnom poradí

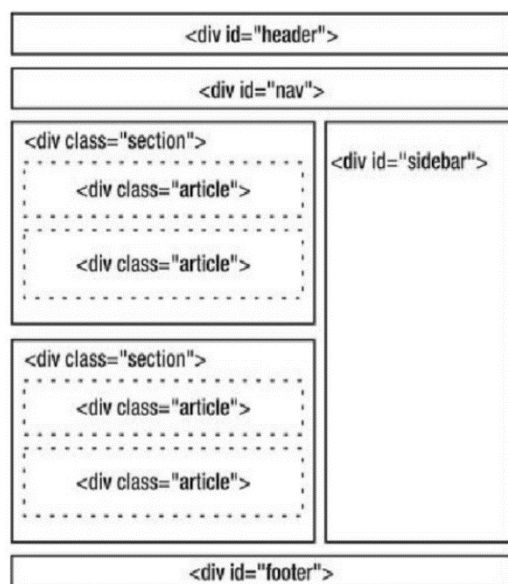
XHTML

<p> Part of this bold text should be italic as well </p>

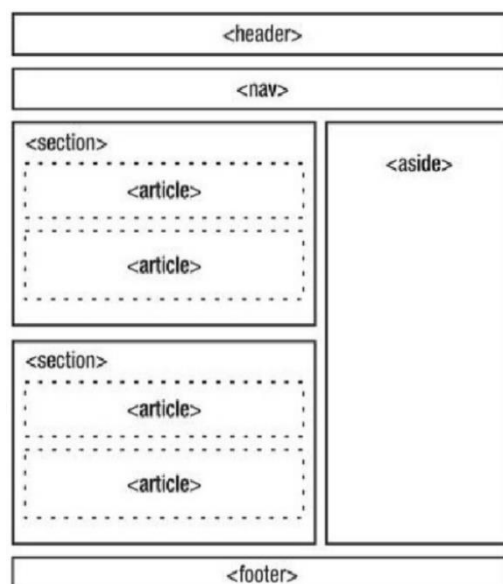
HTML

<p> Part of this bold text should be italic as well </p>

Štruktúra HTML4 dokumentu



Štruktúra HTML5 dokumentu



XHTML

- Re formulácia HTML 4.0 do XML
- Neumožňovalo takú voľnosť
- Musí sa uzatvárať v správnom poradí
- Atribúty v úvodzovkách
- Neumožňuje ľubovoľné vnáranie

Ukotvenie v dokumente

`Useful Tips Section`

`Odkaz na kotvu v tom istom dokumente`

``

`Odkaz na kotvu v inom dokumente`

DTD (Document Type Declaration)

Definícia typov elementov a atribútov

- Ako bude element vypadáť
- V akom poradí
- V akom počte
- Či môže, a ako, obsahovať txt obsah

Operátory medzi elementmi:

"," sekvencia, | or, & and

? voliteľný, + jeden a viac, * nula a viac

none presne jeden element

Možnosť validovať SGML dokument, či spĺňa DTD

§5 Page Description Languages

- Opisujú zalomenie dokumentu
- Nezávislé od výstupného zariadenia
- Podpora textu a grafiky
- 1985: PostScript (PS)
- 1993: Portable Document Format (PDF)

§5.1 PostScript

- Sekvencia kresliacich inštrukcií (aj pre znaky)
- High-level programming language
- 7-bit ASCII
- Stranovo orientovaný (príkaz show page)
- Umiestňovanie prvkov je ako maľovanie
- Výhody : programovací jazyk
- Nevýhody : nebol navrhnutý pre zobrazovanie na monitoroch

§5.2 Portable Document Format

- Nasledovník PostScript-u
- Nie je programovací jazyk
- Kompresia a šifrovanie – zabudované
- Štruktúra „preddefinovaná“
- Náhodný prístup, hierarchické štrukturovanie, navigácia a hyperlinky
- Sieť objektov je hierarchická grafová štruktúra
- Časti:
 - Header
 - Objects
 - References
 - Trailer

§5.3 Vedecké dokumenty – (La)TeX

§5.4 Word Processor Documents

- Špeciálne navrhnuté pre editovanie
- Proste to sú klasika wordy
- Rich Text Format (RTF)
- Microsoft Office Open XML (OOXML)
- Open Document for Office Applications (ODF)

RTF Rich Text Format

- Spätné lomítko je začiatok formátovacieho príkazu

Microsoft Office open XML

- Navrhnutý špeciálne pre podporu MC Office
- Spätné kompatibilný s binárnym formátom
- Kritika
 - Štandard kontrolovaný komerčnou firmou
 - Nepoužíva zaužívané štandardy pre dátumy, grafiku, mat. formuly...
 - ne-XML formátovacie kódy ⇒ Nečitateľne pre ľubovoľné XML parsery
 - Komponenty OOXML*(objektovo orientované komponenty)* ⇒ Previazané s Win aplikáciami

ODF Open Document Format

Formát pre:

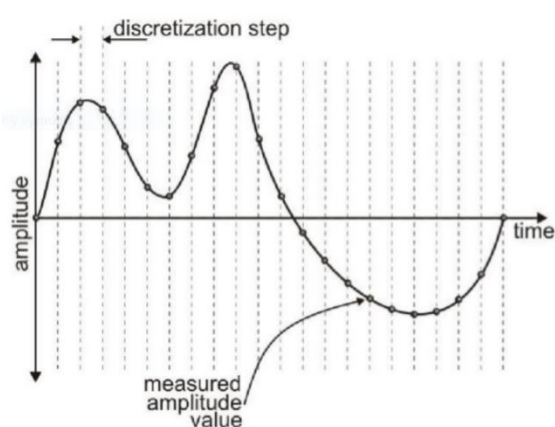
- Textové dokumenty, tabuľky, prezentácie, kresby, grafiku, obrázky, grafy, mat. formule a ich kombinácie
- XML formát
- Klasicky XMLovsky si môžeme deefinovať písmo, štýly a pod...

Časti ⇒ content, metadata, styles, seettings

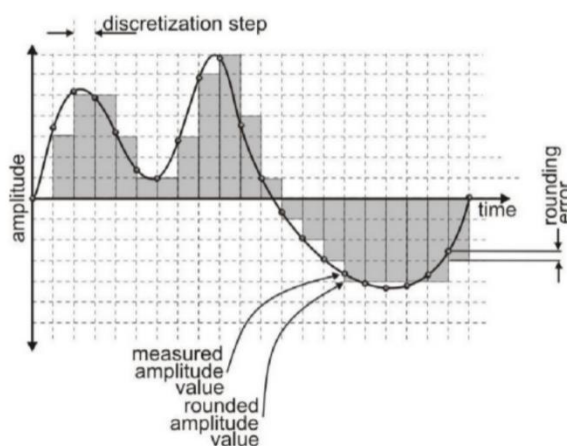
§6 Digitalizácia zvuku

- Zvuk – prenos energie v médiu vo forme tlakových vln
- Pomocou analógovo-digitálneho prevodníka
- Metódy :
 - vzorkovanie - $10\text{kHz} = 10000\text{x/sec.}$ - používa sa min. 2x hodnota pôvodného signálu
 - kvantovanie - zaokrúhľovanie hodnôt, výsledkom sú schodovité hodnoty
 - kódovanie - 8 16 24 bit pre mono - telefón, rozhlas CD DVD

Vzorkovanie



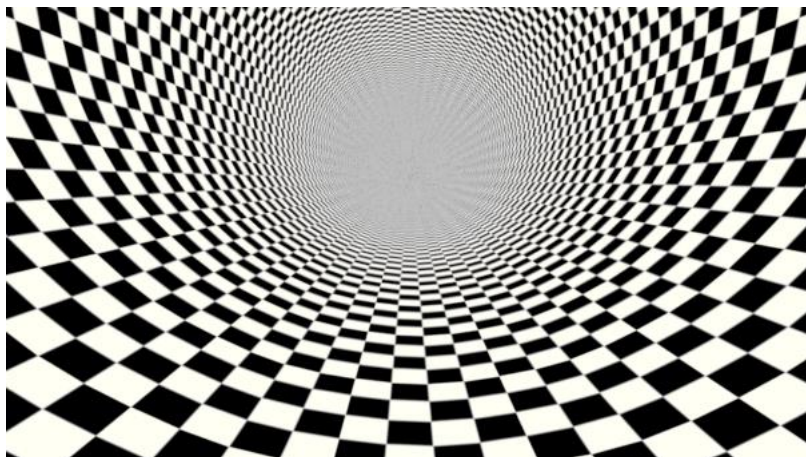
Kvantizácia



Vzorkovacia frekvencia definuje počet vzoriek za jednotku času (zvyčajne za 1 sekundu) načítaných zo spojitého analógového signálu pri jeho premene na diskretný signál. Pre signály v časovej doméne je jednotkou pre vzorkovacej frekvencii 1 hertz. **Vzorkovací teorém** (Shannon-Nyquist teorém) hovorí, že dokonalá rekonštrukcia signálu je možná len vtedy, keď je **vzorkovacia frekvencia väčšia ako dvojnásobok maximálnej frekvencie** vzorkovaného signálu

Aliasing je jav, ku ktorému môže dochádzať v situáciách, keď sa spojitý signál prevádza na diskretné (prerušovaný). Takýto prevod sa nazýva vzorkovanie, a aby nedochádzalo k aliasingu, musí byť vzorkovacej frekvencie väčšia ako dvojnásobok najvyššej frekvencie harmonických zložiek obsiahnutých vo vzorkovanie signálu. Ak túto podmienku nespĺňa, dochádza k **prekrytiu frekvenčných spektier vzorkovaného signálu a teda k strate informácie**.

Známou ukážkou aliasingu sú filmové zábery idúcich dostavníkov, ktorých kolesá sa zdanlivo točia nesprávnym smerom alebo nesprávnou rýchlosťou.



Analógový signál je

- **Spojité**

Digitálny signál je

- **Diskrétny:** Vyberáme len niektoré vzorky zo spojitého analog. signálu
- **Rozlíšenie:** Konkrétna hodnota úrovne signálu nie je presná
- **Výhoda** je že neobsahuje šum, kompresia

Priestorový zvuk - zvuk je prenos energie v médiu vo forme tlakových vln

- **Surround Sound**
 - Niekoľko zvukových kanálov so samostatnými reproduktory (5.1, 6.1, 7.1., 10.2)
- **Spatial audio**
 - Dosiahnutie **3D** zvukového efektu pomocou menšieho počtu kanálov (2 napríklad)
 - Psycho-Akustický efekt

MPEG-1

- Aplikuje sadu filtrov a psycho-akustický model
- Módy: mono, stereo, dual channel, joint stereo
- Pri 384 Kbps je už nerozlíšiteľné od originálu

MPEG-2

- 5.1 kanálov
- Späťne kompatibilný s MPEG-1

MPEG-4

- Formát nielen pre zvuk, ale aj video, grafika....
- Pre zvuk má 3 časti:
- Pre ľudský hlas
- Pre hi-quality audio
- Modul pre text-to-speech syntézu

§7 MIDI vs digitálne audio

Výhody MIDI

- MIDI súbor je značne menší ako dig. nahrávka
- Môžu znieť lepšie ako dig. nahrávka
- MIDI je editovateľné – bez straty kvality, možno zmeniť tempo, jednotlivú notu
- Obojsmerná konverzia na notový zápis

Nevýhody

- Závislosť na výstupnom zariadení
- Nevhodné na hovorené slovo

§8 Pulse Code Modulation (PCM)

- proces digitalizácie analógového zvuku
- vzorkovanie, kvantizácia
- formát .wav
- audio CD, DVD

§9 Differential pulse code modulation (DPCM)

- stratová kompresia
- signál sa „málo“ mení → vzorky sú si podobné
- nasledujúcu vzorku možno „odhadnúť“ na základe súčasnej a predchádzajúcich
- odhad → chyba predikcie
- prenáša sa chyba
- nevýhoda – chyba sa kumuluje
- vhodné pre kompresiu ľudského hlasu

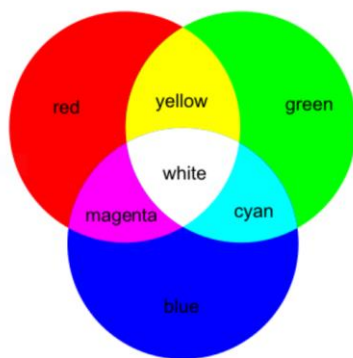
§10 Digitálna reprezentácia

Teória farby :

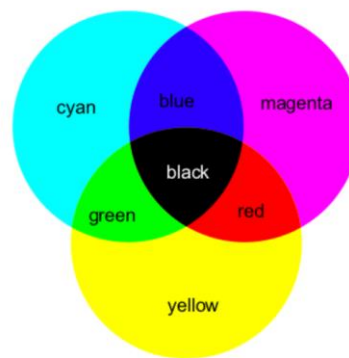
- Elektro-magnetické žiarenie
- Viditeľné svetlo – vlnová dĺžka 400-700nm
- Anatómia ľudského oka
 - o Čapíky (farba) a tyčinky (intenzita)

Rôzne farebné modely :

- RGB, CMY(K), HSV, HSL, CIE XYZ, YUV, YCbCr
- RGB a CMY(K) modely



Aditívne skladanie



Subtraktívne skladanie

§10.1 Farebné palety

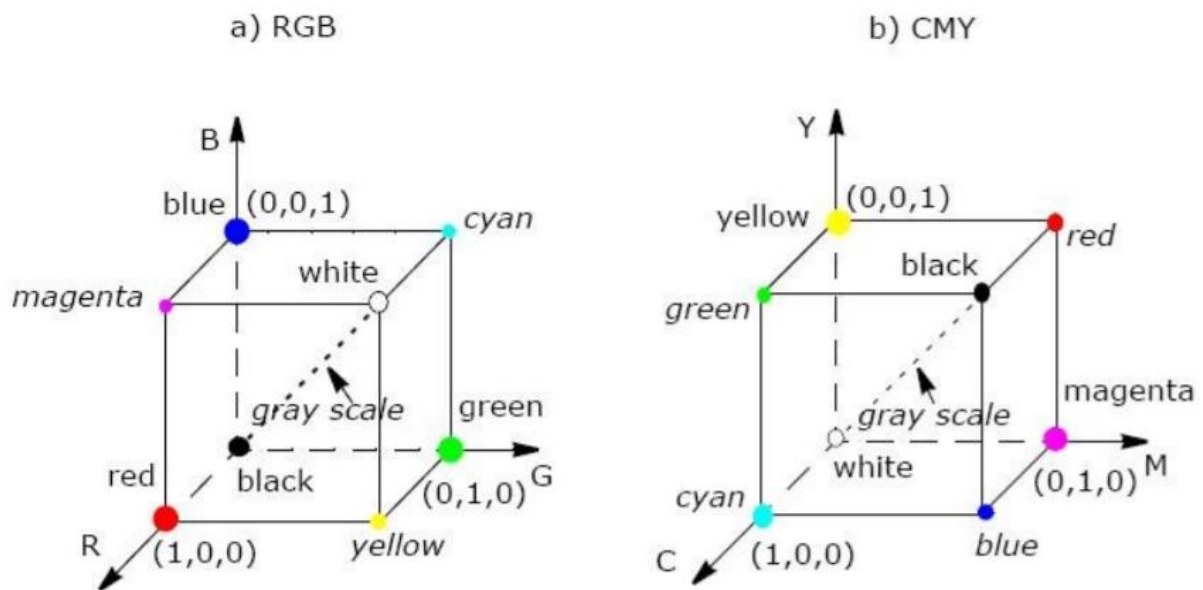
- 1 bit - 2 farieb
 - 2 bity - 8 farieb
 - 4 bity - 16 farieb
 - 8bit paleta - 256 farieb
 - 15 bitov - 32,768 farieb
 - 16 bitov - 65,536 farieb
 - 24 bitov - 16,772,216 farieb
 - >4 mld. farieb
- 1 bod = 4 b
1 bod = 1 B
1 bod = 2 B (High color)
1 bod = 3 B (True color)
1 bod = 4 B (Deep color)

§10.2 Vektorový obraz

Obraz definovaný geometrickými (hladkými a diskrétnymi) objektami - body, úsečky, krivky, kružnice...

§10.3 Typy kompresných techník

1. Stratové – JPEG - grafické informácie sa strácajú pri každom uložení
2. Bezstratové - TIFF, BMP, GIF, PNG, RAW



§11 Počítačová animácia

Tradičná animácia :

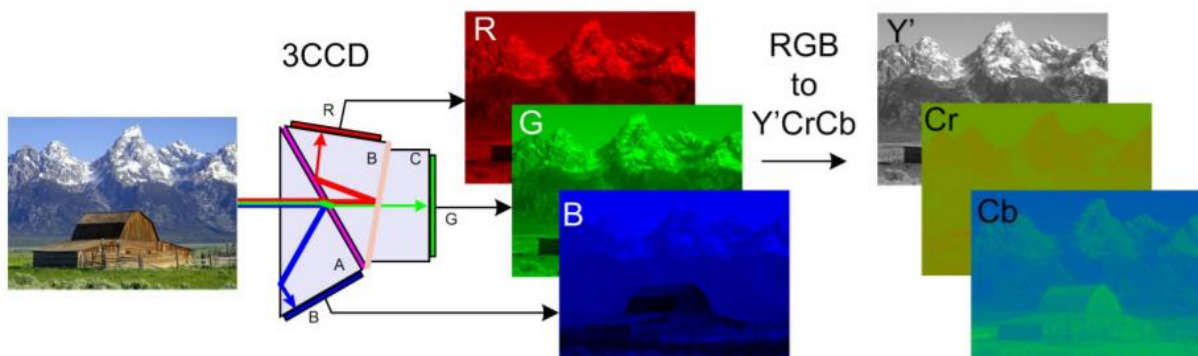
- Vizualna zmena v čase
- Cel animation
- Kľúčové snímky (keyframes) - prvý a posledný snímok akcie
- Rozkreslenie kľúčových snímok (tweening)

Počítačová animácia :

- Morphing – zmena jedného obrázka na druhý
- Dynamika
- Kinematika

§11.1 Chroma Subsampling

- Ľudský vizuálny systém
- Viac citlivý na zmeny intenzity ako na zmeny farby - farebný model YUV alebo Y'CrCb



§12 Trojdimenzionálna grafika

Eulerová formula $V + F = E + 2 \Rightarrow$ Overuje či objekt nieje pičovina, ktorá sa nedá skonštruovať
Escherová kocka sa ale dá skonštruovať aj ak to tak nepôsobí

Základné geometrické elementy v 2D :

- úsečka, krivka, plocha, bod

Vektorová grafika má pridaný tretí rozmer (x,y,z), objekty sa skladajú z vrcholov, stien, plôch, ...

§12.1 Geometrické modelovanie

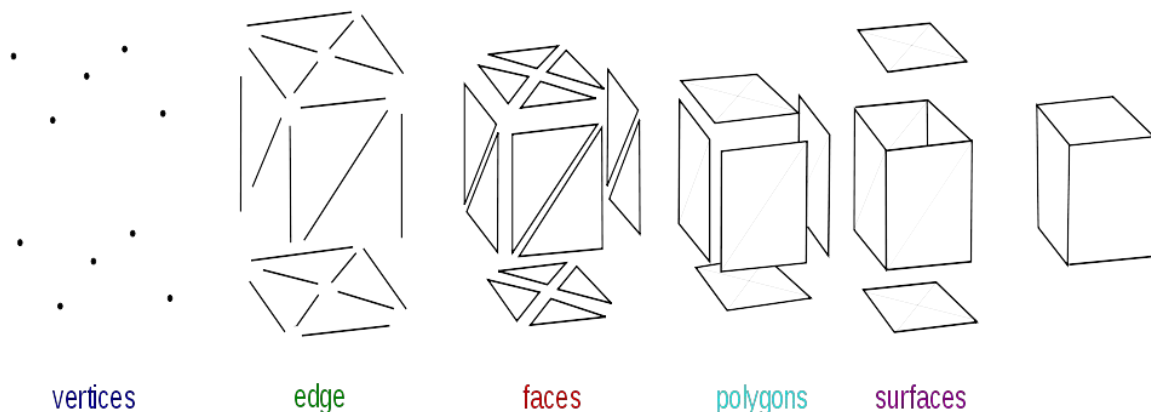
Geometrické modelovanie je reprezentácia telies:

- Ohraničujúcimi plochami (B - boundary)
- Metóda konštruktívnej geometrie (CSG – Constructive Solid Geometry)
- Objemová (volumetrická) reprezentácia
- Funkcionálna reprezentácia (F – functional)

§12.2 Povrchová reprezentácia

Polygonálna sieť

- vrchol (V – vertex) - zoznam (x,y,z) pozícií pre vrcholy v1, v2,..., vn
 - každý vrchol má uložený:
 - normálový vektor
 - koordináty textúry
 - farbu ...
- hrana (E- edge) - zoznam hrán e1, e2,..., em – dvojice vrcholov
- stena (F - face) - zoznam stien (polygónov)



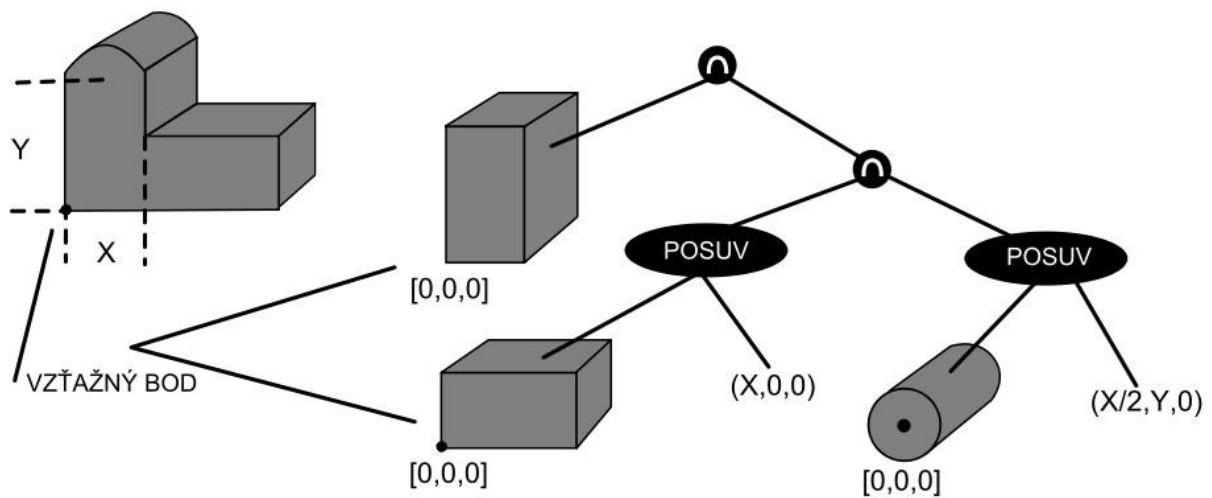
§12.3 Reprezentácia pomocou plôch

V 2D - krivky : aproximačné, interpolačné, polynomiálne ...

V 3D - plochy : kvadratické, parametrické, záplaty ...

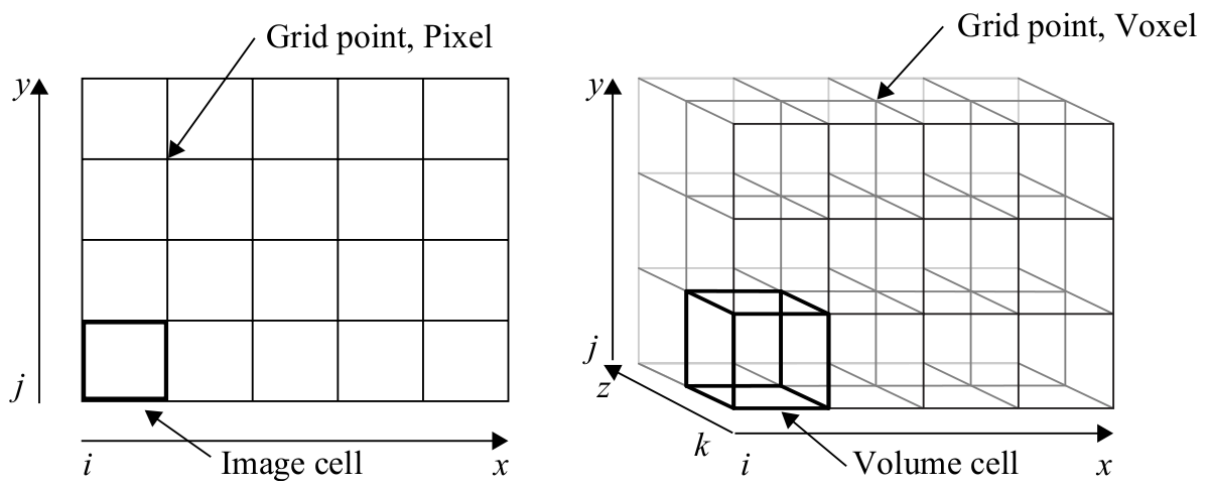
§ 12.4 Constructive Solid Geometry

CSG strom - zjednotenie, prienik a rozdiel - guľa, kocka, valec,... a ich transformácie



§ 12.5 Objemová reprezentácia

Voxel (volume element)



§ 12.6 Špeciálne modelovanie

L-systémy a fraktály



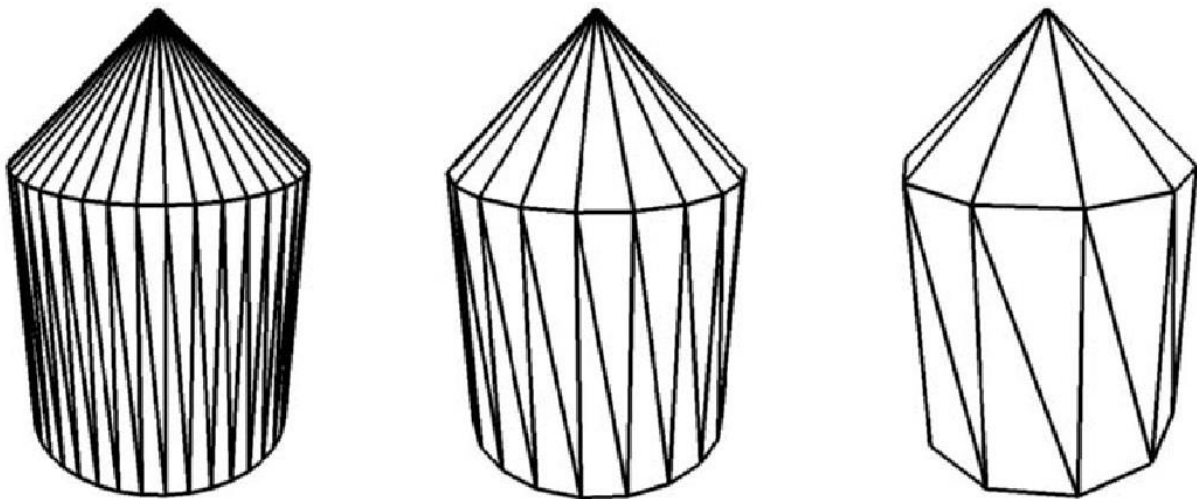
§13 Kompresia 3D modelov

Dôležité parametre

- pozície vrcholov
- prepojenie vrcholov do trojuholníkov

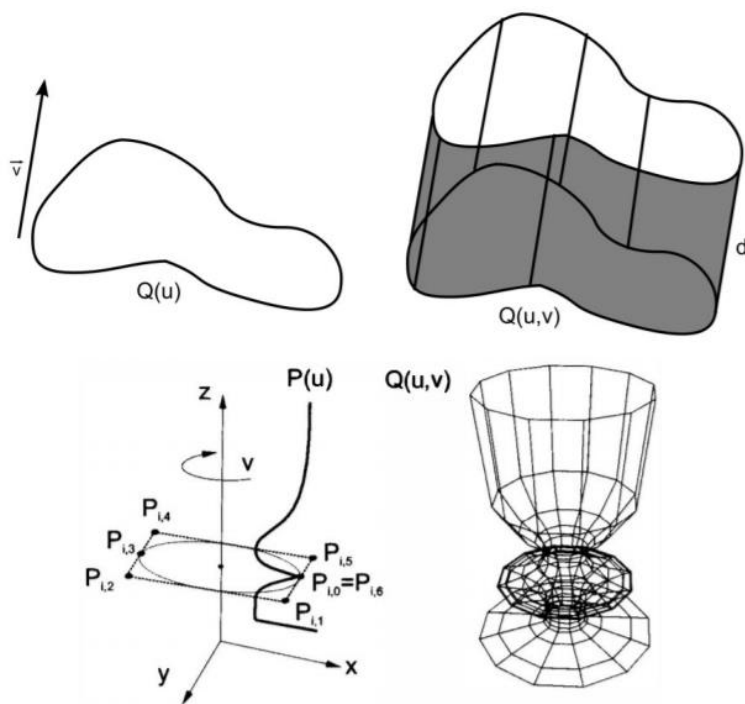
Redundancia

- reprezentácie povrchu



Procedurálne telesá

translačné a rotačné telesá



§14 Virtuálna realita

VR ako médium:

- je médium pre komunikáciu
- vyžaduje fyzické vnorenie
- poskytuje syntetickú senzorickú stimuláciu
- je schopné mentálne „vnoriť“ používateľa
- je interaktívne

§14.1 VRML

Virtual Reality Modeling Language, 1990te roky, bol to štandard pre statické a dynamické 3D scény, nutný plugin.

Typické aplikácie: vedecká vizualizácia, virtuálne prehliadky miest ..

§14.2 X3D

Vychádza z VRML, podporuje:

- Skriptovanie
- Animácia a interakcia – časovače, interpolácia pre animáciu, deformácie, ľudské postavy, navigácia, fyzikálna simulácia...
- Opis 2D/3D modelov a sveta (geometr. modely, povrchové materiály, textúry, osvetlenie, ...)
- Kódovania a kompresia

Široké použitie: scientific visualizations, multimedia presentations, medical visualizations, entertainment, education...

§14.3 MPEG-4

- Kompresia polyg. siete: 30:1 až 40:1
- Dátový tok (bit-stream):
 - progresívne alebo inkrementálne vykresľovanie
 - podpora pre nonmanifold objekty
 - „odolné“ voči chybám pri prenose – zobrazí 3Dmodel aj keď niektoré časti chýbajú

§14.4 Java3D

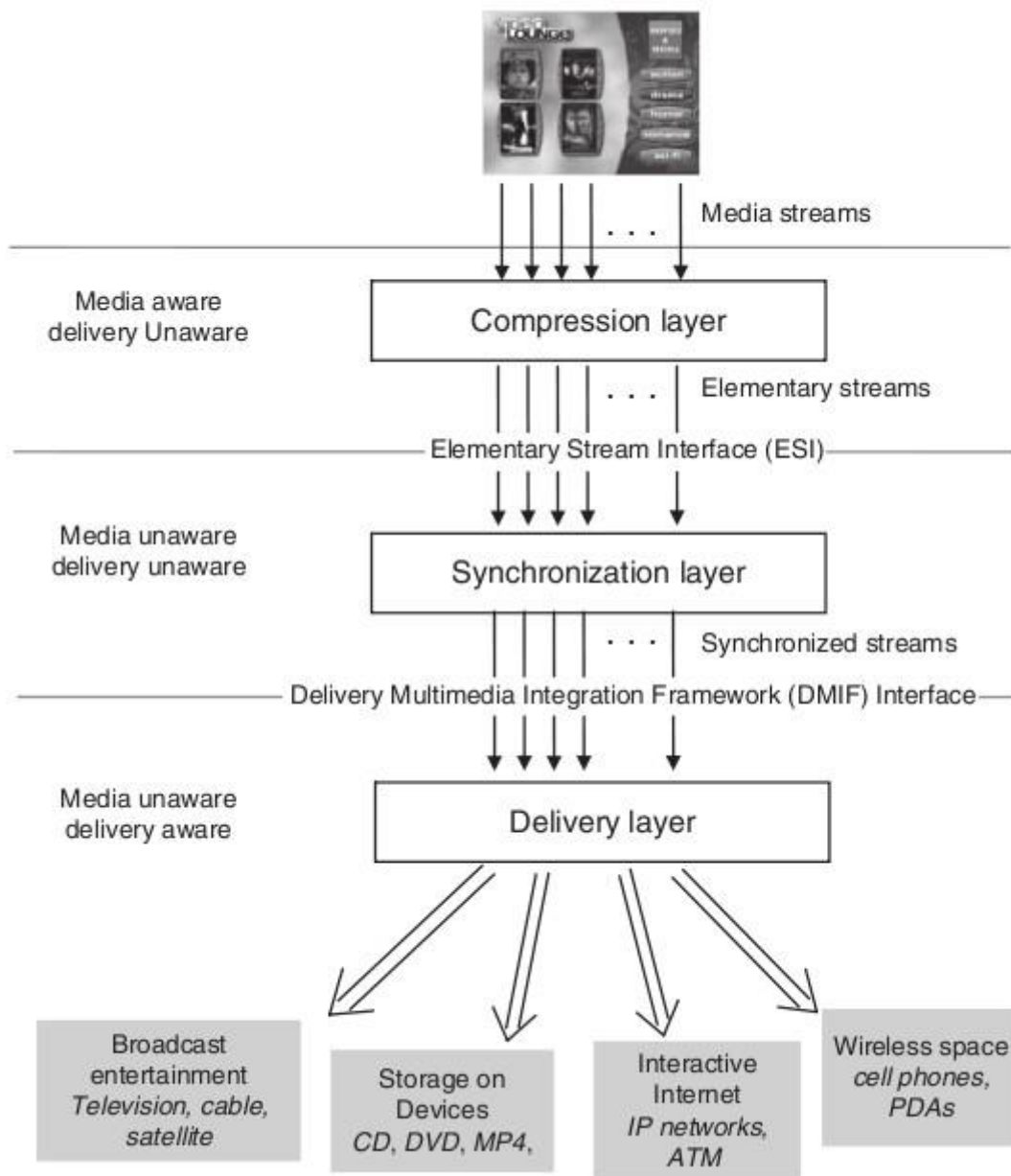
- V priemere 0.8 vrchola (namisto 3) na trojuholník

§14.5 WebGL

- JavaScript API
- Založené na OpenGL ES 2.0
- Web browsers – bez pluginov
- Akcelerované grafickou kartou (GPU)

§15 MPEG-4

- Vychádza z MPEG-1 a MPEG-2
- Zameriava sa na: digitálnu TV, interaktívne grafické aplikácie, prístup k multimed. obsahu cez internet,...
- Prvá štandardizovaná multimed. platforma
- Tvorba, kompresia a dodanie multimed. obsahu (audio, video, obraz, text, 2D/3D grafika)
- Nezávislé kódovanie med. objektov
- Kombinácia 2D/3D animovanej grafiky s video / obraz / zvuk
- Kompozícia audiovizuálnych objektov do scény na koncovom zariadení
- Interaktivita viazaná na obsah
- Zlepšená kompresia
- Univerzálna adaptívnosť



§15.1 MPEG-4 systémy podporujú

- Hierarchická štruktúra AVO (časové-priestorové, funkčné vlastnosti)
- Manažment stream-ov (synchronizácia)
- Bezpečné doručenie chránených medií
- MP4 súborový formát
- Prezentačnú časť (synchronizovaný, programovateľný výstup)

§15.2 Reprezentácia objektov

Audiovizuálne objekty (AVOs)

- Každý multimed. objekt reprezentovaný samostatne → samostatne streamovaný
- Priestorové a časové atribúty
- Organizované hierarchicky → tvorí scénu

Synchronizácia AVO

- Intra-media synchronizácia: stream prezentovaný v požadovanej „rýchlosti“ (frame-rate-u videa, obraz v danom čase, ...)
- Inter-media synchronizácia: „správne poradie“

§15.3 Audiovizuálne objekty

AVO

- Uložený ako elementary stream (ES), ktorý sa skladá z access units (AU)
- Každý ES je identifikovaný object descriptor (OD)

Jazyk na opis scény

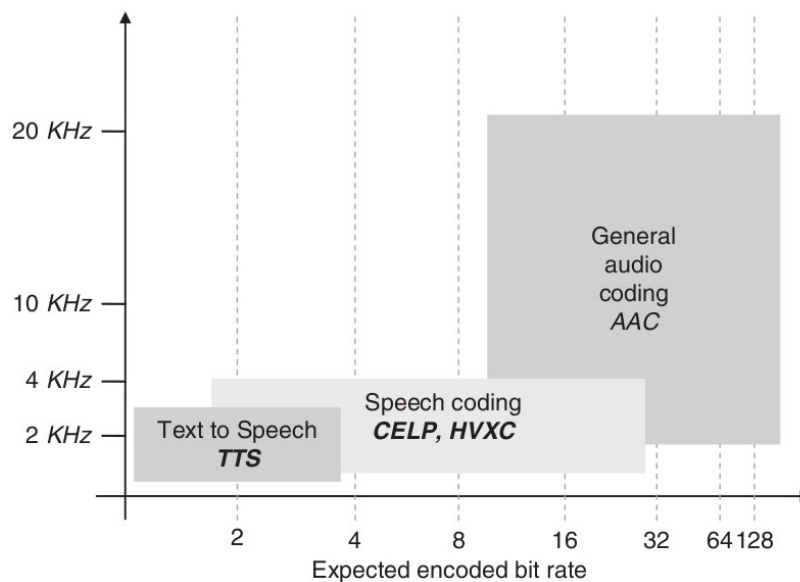
- Napr. XML, VRML, proprietárny opisný jazyk, ...
- Konvertované na interný Binary Format for Scenes (BIFS)

§15.4 MPEG-4 Audio objekty

Nedefinuje len sadu kompresných schém, ale sadu nástrojov a techník pre rôzne použitie

Zameriava sa na:

- natural audio coding (hudba, reč)
- synthetic audio coding
- štrukturovaný opis audia, syntéza reči, interaktívne programovanie audia



§15.4.1 MPEG-4 Natural Sound

- HVXC – nízky dátový tok pre čistú reč
- CELP – kodér pre reč po tel. linke
- GA - generický audio kodér pre medium až high kvalitu
- Twin VQ - dodatočné zvýšenie úrovne kompresie pri nízkych dátových tokoch

§15.4.2 MPEG-4 High-bandwidth audio

- 16 kbits/s až 64 Mbits/s per kanál
- AAC:
AAC Main profile, AAC LC, AAC SSR,
AAC LTP

§15.4.3 MPEG-4 Synthetic Sound

Štruktúrované audio

- Reprezentácia, prenos a syntéza hudby a zvukových efektov na strane klienta

Structured Audio Score Language (SASL)

- sémantický opis – zoznam zvukových udalostí a ich trvanie

Structured Audio Orchestra Language (SAOL)

- syntezátorové algoritmy – syntéza zvuku a prechody
- framework

Text-to-speech interface

- Prenos textu s časovacími informáciami
- Štandardizovaný formát pre syntetizátory
- Nedefinuje alg. pre extrakciu textu, syntézu reči

Audio BIFS

- Hybridné zvukové stopy, 3D audio, interaktívne programovanie audia

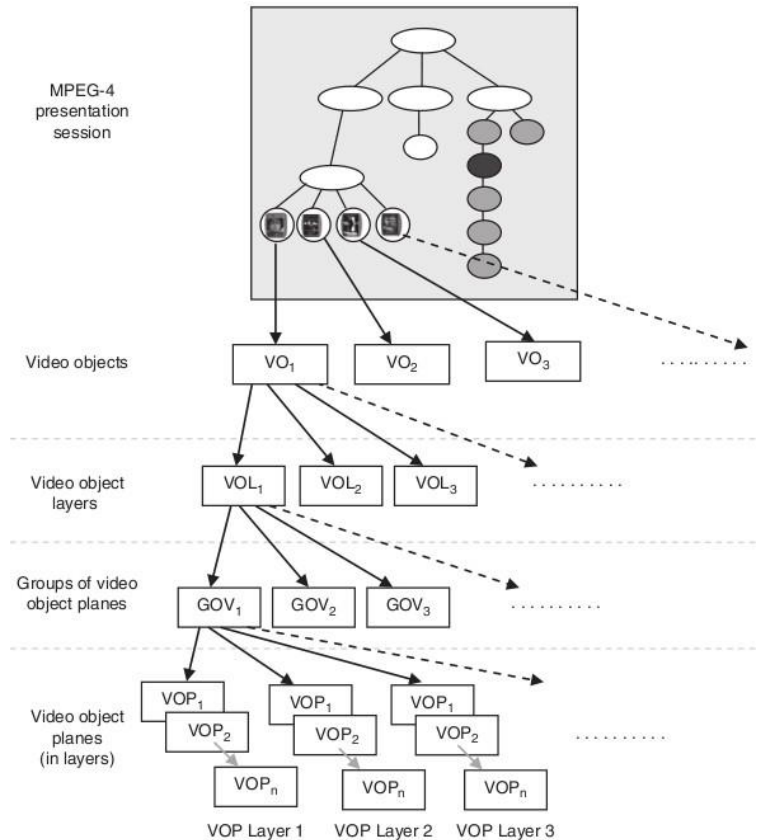
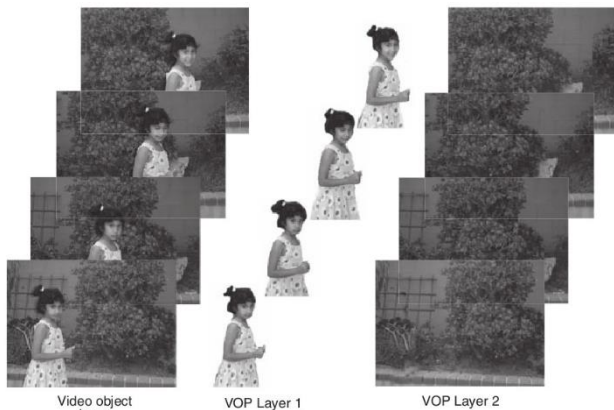
§15.5 MPEG-4 Vizuálne objekty

Natural 2D Video

Hierarchická reprezentácia:

- **VO** = AVO
- **VOL** – pridávajú detail
- **GOV** ~ GOP
- **VOP** ~ I,P,B frames

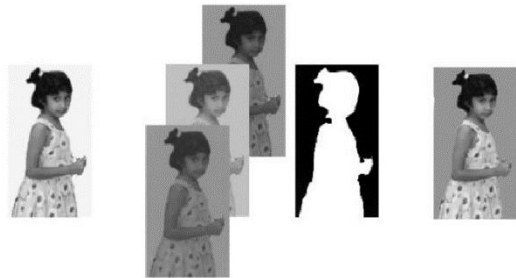
VOP pozadia a popredia



§15.5.1 VOP – maska popredia

Reprezentácia:

- a) Explicitná - dodatočný kanál na tvar masky
- b) Implicitná - maska podľa farby/intenzity



§15.5.2 Vizuálne objekty

Synthetic Video Objects

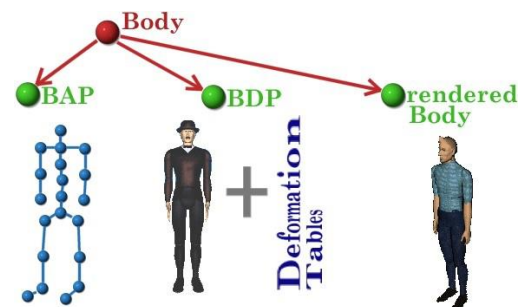
- VRML scény

Špecifické reprezentácie animáciu virtuálnych tvári a postáv

- Face Body Animation (FBA) – BIF stream
 - o Facial Definition Parameters (FDPs)
 - o Body Definition Parameters (BDPs)
- Facial Animation Parameters (FAPs)
- Body Animation Parameters (BAPs)

Špecifické reprezentácie animáciu virtuálnych tvári a postáv

- Body Definition Parameters (BDPs)
- Body Animation Parameters (BAPs)



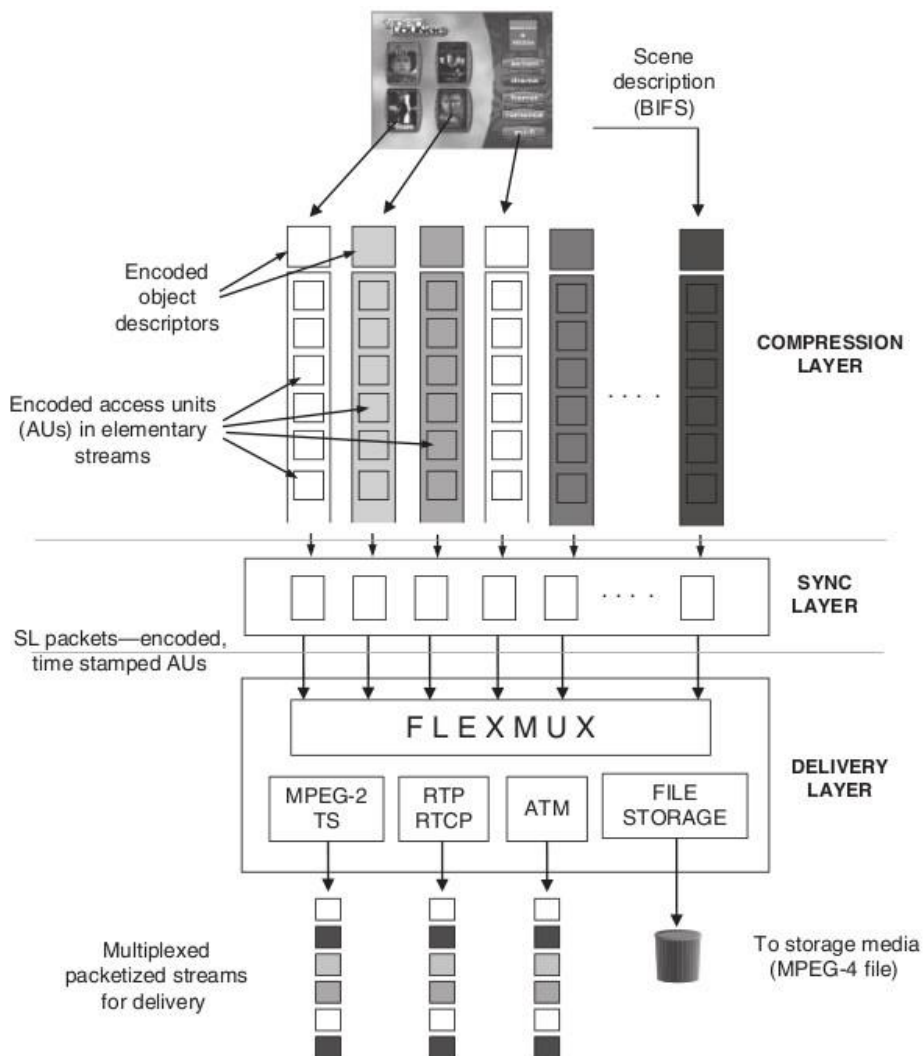
§15.6 Synchronizácia AVO stream-ov

Synchronizačná vrstva

- Vloženie časovej informácie v enkodéri
- Multiplexovanie a prenos access units (AUs) v streame
- Identifikovanie elem. stream pre AVOs
- Rekonštrukcia „času“ a synchronizácie pre AU na strane klienta

Časovacia informácia

- Decode Time Stamp (DTS) – relatívne k začiatku
- Composition Time Stamp (CTS) – kedy má byť použitý



§15.7 MPEG-4 aplikácie

- MPEG-4 AVC – BluRay, HDTV
- Apple's iTunes, XM satellite radio
- SONY's PlayStation Portable: MPEG-4 AVC a AAC
- TV vysielanie: DVB-T/S, IPTV
- Mobilné aplikácie: MPEG-4 Simple Profile – 3G siete, video hovory

§16 Multimédia a metadáta

Potreba efektívneho prehliadania, hľadania, kategorizácie, katalogizácie a „konzumácia“ multimédií: okamžite / neskôr..

§16.1 Rozdiel medzi dátami a vedomosťami - sémantika

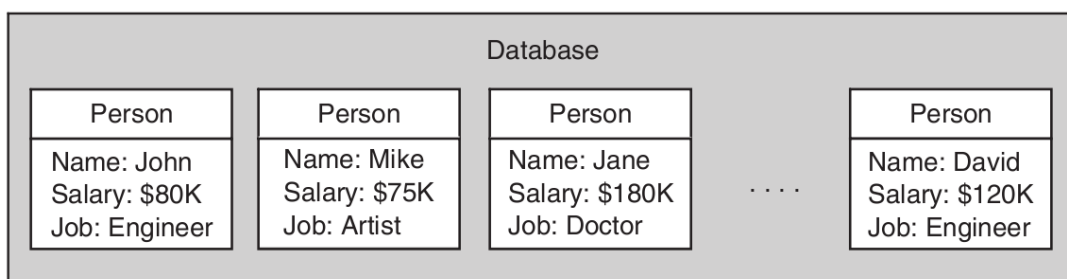
- information retrieval system
- Kľúčové slová a výrazy, pokročilé sémantické koncepty (siete, hierarchie, ontológie, ...)
- Závisí aj od kontextu
- **Priama extrakcia** – priamo z multimed. obsahu
 - Napr. dominantná farba, pohybový vektor, používateľom vložené
- **Nepriama extrakcia** - kontextu mediálneho objektu
 - Napr. poloha vo web-stránke, info v hlavičke obrázku

§16.2 Extrakcia sémantiky – súčasný stav

- Použiteľné pre textové dokumenty:
 - „Nájdí všetky dokumenty, ktoré obsahujú slová 'multimédia' 'video' 'kompresia'..."
- Pre obraz ťažké:
 - „Nájdí všetky videá so závodnými autami“...
- Nemožné (zatiaľ)
 - „Nájdí všetky videá červených závodných áut, ktoré havarovali a vodičovi sa nič nestalo“...

§16.2.1 Prečo to ide pre textové dokumenty

- Slová dobre „definujú“ sémantiku
- Existuje viacero „druhov“ databáz
 - Relačná algebra – základ pre relačné databázové systémy
 - Operácie: selection, projection, product, join, union, intersection, difference, rename...



ID	FirstName	LastName	Address	Email	Phone
1	Lisa	Miller	4567 Main St	lisa@adatum.com	555-0199
2	Patrick	Hines	123 Elm St	patrickh@tailspintoys.com	555-0111
3	Julia	Ilyina	89 Oak Ave	julia@fourthcoffee.com	555-0166
4	Mark	Alexieff	678 8th St	marka@proseware.com	555-0129
5	Jim	Daly	345 Broad Blvd	jdaly@contoso.com	555-0188

§16.2.2 Prečo to nejde pre multimedialne objekty

- Ťažké definovať formálnu reprezentáciu sémantiky
 - **Audio dáta:** slová, frekvencie, špecifické zvuky, vzory zvukov, intonácia, ...
 - **Obrazové dáta:** farba, tvar, textúra, objekty, ...
 - **Video dáta:** časová dimenzia
- Riešenie = metadáta

§16.3 Metadáta

- Deskriptívny (textový) opis
- Uložené v alebo mimo multimed. dát
- Môžu byť dopytované
- Môžu byť prenášané a prezentované nezávisle od multimed. dát
- Metadáta = dáta opisujúce opisované dáta
- Hľadanie, organizovanie, indexovanie (multimed.) informácií
- Dopyt – na sémantickej úrovni metadát
- Metadáta „prepájajú“ dopyt na samotné dáta

Môžu opisovať

- Jeden obraz, jeden snímok / skupinu snímok, videa, celé video, audio nahrávku etc.
- Obsah priestorovo i časovo

§16.3.1 Pridávanie metadát

a) Authoring

- pridané samotným tvorcom
- biografické / bibliografické informácie (meno, názov diela, ...)
- o procese tvorby samotnom (použitý SW/HW, čas vytvorenia, zdrojový formát, ...)

b) Kompresia

- použité kompresné algoritmy / nástroje, ich nastavenia, ...

c) Distribúcia

- sledovanie, autentifikácia, práva
- informácie potrebné pre distribúciu: formáty kódovania / kompresie, požiadavky na prenosové kapacity, ...
- informácie o obsahu: herci, príbeh, hodnotenie, ...

d) Konzumácia

- obohatenie zážitku, interaktívne prehliadanie prezentácie
- organizovanie, indexovanie, hľadanie

§16.3.2 Ukladanie metadát

- **Externe**
 - Rýchly prístup
- **Interne**
 - Ľahko prenáša
 - Výhoda pri synchronizácii so samotným obsahom
 - Zvyšuje požiadavky na prenos
 - Duplicita

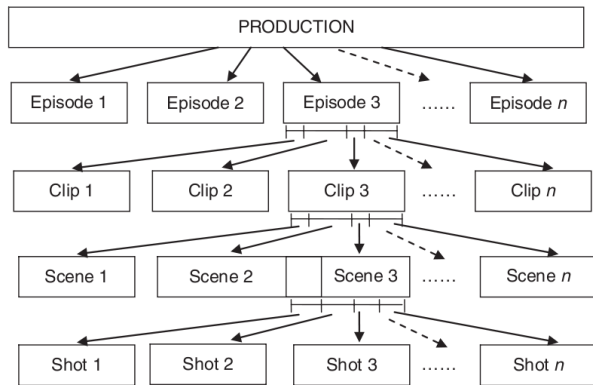
§16.3.3 Multimediálne databázy

- Prístup a prehliadanie na základe obsahu
 - Metadáta – analýza, indexovanie, ...
- Podpora veľkého množstva mediálnych objektov
 - AV, heterogénne, rôzne formáty
- Cenovo-efektívne úložiská a manažment dát
 - TB dát, distribuované
- Databázové vlastnosti
 - create, insert, delete, search, backup – pre media objekty, meta-objekty a metadáta
- Kompozícia médií priamo v DB
 - Prístup k celku / častiam
- Podpora synchronizácie médií
 - Najmä pri prehrávaní distribuovaných médií
- Vysporiadanie sa s chybami
 - Strata paketov v distribuovaných sieťach a pod.
- Konkurentný prístup, zamykacie mechanizmy
 - Podobne ako v textových DB, ale „horšie“ kvôli objemu dát

§16.4 Štandardy pre multimediálne metadáta

§16.4.1 Material Exchange Format (MXF)

- Výmena AV materiálu
- Hierarchická dekompozícia



§16.4.2 Descriptive Metadata Scheme-1 (DMS-1)

- Metadáta vkladané do MXF ako frameworks
 - Identifikácia obsahu, vlastník
- Production framework
 - meta-informácie o zázname, tvorbe pre každý AV objekt
- Clip framework
 - meta-informácie o dianí a udalostiach v scéne

§16.4.3 TV-Anytime

- Definovaný 1999, 2006 adoptovaný ETSI
- Množstvo TV kanálov, video-on-demand, pay-per-view
- „personalizovaná“ TV, DVR
 - metadáta pre TV programy - uložené lokálne
 - vyhľadávanie, organizovanie
- Ciele:
 - vkladanie metadát, nezávislé od prenosových technológií
 - ochrana autorských práv

§16.5 MPEG-7

- Ratifikovaný 2001
- Ucelený inter-operabilný štandard pre opis multimedialného obsahu – použiteľný v mnohých oblastiach
- XML opisná schéma
 - o Systematický prístup pre opis médií – descriptors
 - o Štandardizovaný prístup pre spracovanie (prístup, dopytovanie, filtrovanie, prehliadanie, ...)

§16.5.1 Architektúra MPEG-7

Standardized descriptors

- Syntax a sémantika vlastností
- Opis vlastností obsahu
- Napr. obraz – opis tvaru oblasti, farby, textúry, ...

Multimedia Description Schemes (MDS)

- Sémantické vzťahy medzi deskriptormi

Description Definition Language (DDL)

- Špeciálne / nové deskriptory
- Jazyk na špecifikáciu nových deskriptorov a schém, resp. pre modifikáciu existujúcich

Systems tools

- Protokoly pre zakódovanie deskriptorov do binárnej podoby – transport / uloženie

§16.5.2 MPEG-7 descriptors

Archival descriptors

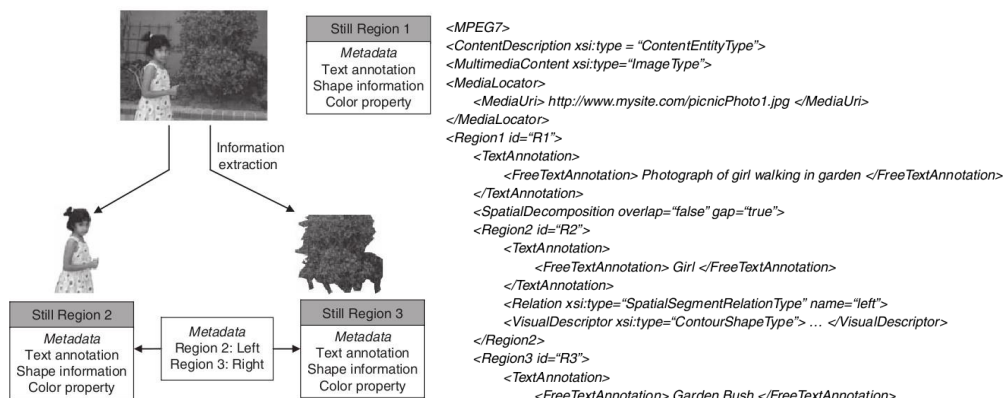
- Autor, dátumu vytvorenia, produkčnom procese,...
- Použitie: čas vysielania, copyright a.i. (uloženie, kódovanie, transport)

Perceptual descriptors

- Časová a priestorová organizácia
- Low-level: farba, textúra, úrovne hlasitosti...
- High-level: interakcia medzi objektami, udalosti ...

Organization and content access descriptors

- Efektívne prehliadanie obsahu
- Spôsoby interakcie (preferencie, história)



§16.5.3 Dublin Core

Dublin Core Metadata Element Set (DCMES)

- Základ pre Web metadáta, rôzna syntax: HTML, XML, RDF

15 elementov

- Instantiation elements - pôvod zdroja - identifier, date, format, language
- Intellectual property elements - digitálne práva - contributor, creator, publisher, rights
- Content elements - opis obsahu - coverage, description, type, relation, source, subject, title

§16.5.4 IPTC Standards

- International Press Telecommunications Council (IPTC) (1965)
- Noviny – výmena a prenos spravodajských informácií - print, rádio, TV, Internet, ...
- XML štandardy - NewsML, SportsML, ProgramGuideML, EventsML

§16.5.5 Adobe XMP

- Štandardizuje definovanie, tvorbu a spracovanie metadát
- Postavené na RDF:
 - dátový model
 - úložiskový model (XML)
 - formálna definícia schém

§16.5.6 EXIF

Exchangeable Image File Format (EXIF)

Metadáta:

- Zachytenie snímky
 - Šírka, výška, orientácia, čas expozície, blesk, offset snímky, prenosová funkcia, transformácia farebného priestoru, ...
- Kontext zachytenia snímky
 - Geolocation, image title, copyright holder, manufacturer...

§16.5.7 ID3

ID3 tags – informačné rámce

- 16MB na rámec, max. 256MB
- Preddefinované: identification, technical metadata, rights and licensing, lyrics, comments, pictures, URL links..
- Používateľom definované

§17 MPEG-21

Potreba jednotného riešenia:

- Príveľa štandardov
 - o Audio/Video: MPEG-1/2/4, mob. siete: 1G, 2G, 3G, Internet: HTTP, RTP/RTCP ...
- Rôzne oblasti a technológie
 - o TV, satelitné vysielanie, mobilné siete, Internet, ...
- Potreba „spoločného“ multimed. frameworku
 - o Výmena mediáln. obsahu a služieb
 - o Integrácia a adaptácia
 - o Digital Rights Management (DRM)
 - o Obohatenie používateľovej skúsenosti

§17.1 MPEG-21 ciele

- Výmena a konzumácia multimed. informácií
- tvorba obsahu, dodanie a konzumácia
- výmena, obchod, prístup a zobrazovanie digitálnych objektov
- schematický opis DRM

§17.2 Základné koncepty

Digital Item

- opis všetkého multim. obsahu štandardným spôsobom – štandardizované deskriptory

Adaptácia Digital Item

- interpretácia na terminály = znalosť požiadaviek a možností terminálu/siete

Spracovanie Digital Item

- interakcia s terminálom

§17.3 Základné časti

Digital Item Declaration (DID)

- Uniformná a rozšíriteľná abstrakcia obsahu

Digital Item Identification (DII)

- Unikátna identifikácia DI (type, granularita, ...)

Intellectual Property Management and Protection (IPMP)

- Ochrana a manažment (siete, oblasti použitia, zariadenia, ...)

Rights Data Dictionary (RDD)

- Zoznam pojmov, práva vlastníkov/používateľov

Rights Expression Language (REL)

- Jazyk – strojovo spracovateľné

Digital Item Adaptation (DIA)

- Adaptácia pre transparentný prístup a výmenu

Digital Item Processing (DIP)

- Mechanizmy pre interoperabilné spracovanie po adaptácii

File format

- Formát pre ukladanie a distribúciu DI

§17.4 MPEG-21 digitálne objekty

Hlavný štruktúrovaný digitálny objekt

- digitálny obsah: priestorové a časové vlastnosti, reprezentácia, metadáta, ...
- „nekonečne“ veľa kombinácií → zložité pre definovanie formálneho opisu
- digitálny obsah nemusí byť statický (interaktívny)
- problém: Čo bude Digital Item ?
 - o granularita: jeden obrázok / stránka, alebo skupina ?
 - o čo keď sa obsah môže meniť?
 - o aký bol zámer autora?

§17.4.1 Digital Item Declaration (DID)

Metodicky opisuje

- Štruktúru, organizáciu, architektúru Digital Item
- Štandardizované výrazy na opis DI

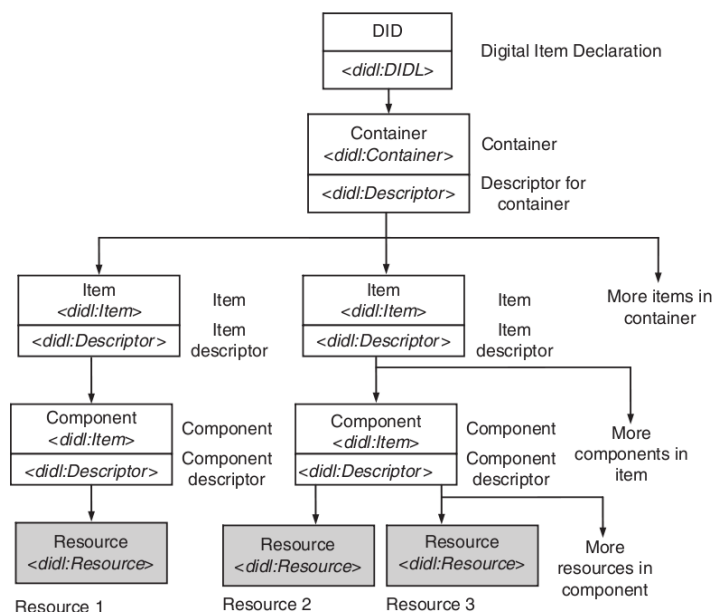
Abstraktný a rozšíriteľný model pre opis DI

- Model „uložiteľný“ do XML
- Umožňuje dopytovanie, menenie používateľom
- Poskytuje: výrazy, „gramatiku“ pre opis vzťahov

§17.4.2 Abstraktný model DID

Príklady výrazov / konceptov:

- **Resource** - základné dáta ako obraz, text, video, alebo ukazovateľ na ne
- **Descriptor** - identifikátor + informácie špecifické pre daný element
- **Container** - logicky organizuje Items / Containers do abs. celkov
- **Item** - skupina Components – konfigurovateľné podmienkami, predikátmy, ...
- **Component** - opisuje Resource v kontexte (napr. video resource – štrukturálne a ovládacie informácie)
- **Anchor** - „ukotvenie“ pre prístup k časti Resource

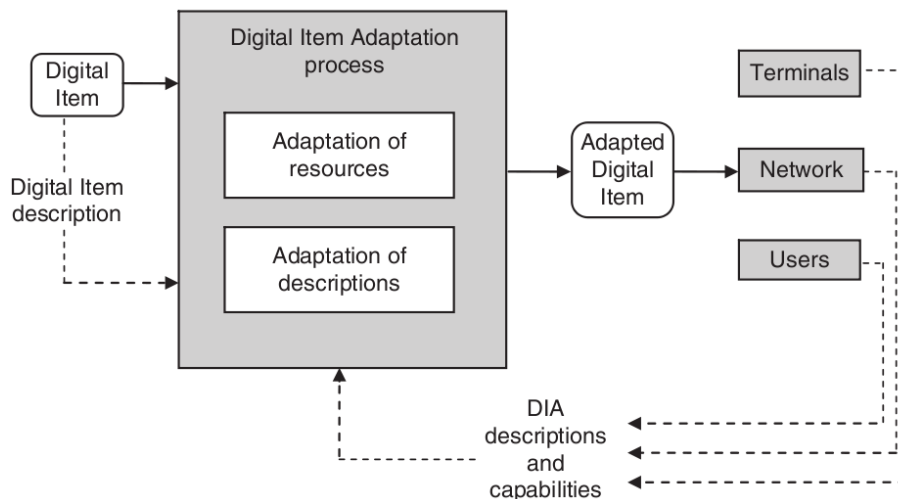


§17.4.3 Digital Item Identification

Ciele DII

- Unikátne identifikovať DI, typy DI, ich časti ako komponenty a zdroje
- Identifikátory pre spojenie DI s ich metadátami
- Prostriedky pre identifikovanie opisných schém
- Prostriedky pre manažovanie intelek. vlastníckych práv

§17.4.4 Digital Item Adaptation



Adaptácia – vlastnosti terminálu

- **Kodeky**
 - Aké kodeky vie spracovať, kontrolné parametre, a ich efekty, limity, ...
- **Vstupno-výstupné charakteristiky**
 - Zobrazovanie / interakcia – V/V periférie
- **Vlastnosti zariadenia**
 - Limity pre pamäť, disk, výkon, ...

Adaptácia – vlastnosti siete

- Efektívny transport po sieti
- Vlastnosti siete (priepustnosť, QoS, chybovosť, ...)
- Trvalé / meniace sa podmienky v sieti

§17.4.5 Digital Item Processing

Opis autorovho zámeru

- ako má koncový používateľ prezerateľ, interagovať, meniť, a pod. s DI

Implementované ako skripty

- Digital Item Methods (DIMs)
- Využívajú funkcionality poskytovanú koncovou platformou

§18 Digital Rights Management (DRM)

§18.1 Digital Rights Management pre Digital Items

Podpora špecifikovanie a prenosu informácií o právach

- Tvorba, distribúcia, konzumácia
- Tvorcovia / vlastníci obsahu → distribútori → koncoví používatelia

Rights Data Dictionary (RDD)

- Katalóg ≥ 2000 výrazov definujúcich pojmy (napr. Play, Print, Move, Modify, Embed, Install,...)

Rights Expression Language (REL)

- Deklaratívny jazyk – opis práv a podmienok pre distribúciu a použitie zdrojov
- XML

Základne elementy:

- License – základný element REL
- Issuer – kto dáva právo
- Grant – akt udelenia práva
- Principal – komu je udelené (Grant) právo (Right)
- Right – akcia nad Zdrojom (Resource) udelené (Grant) v License
- Resource – objekt, ku ktorému je pridelené právo
- Condition – podmienky pre Principal

§18.2 Zhrnutie

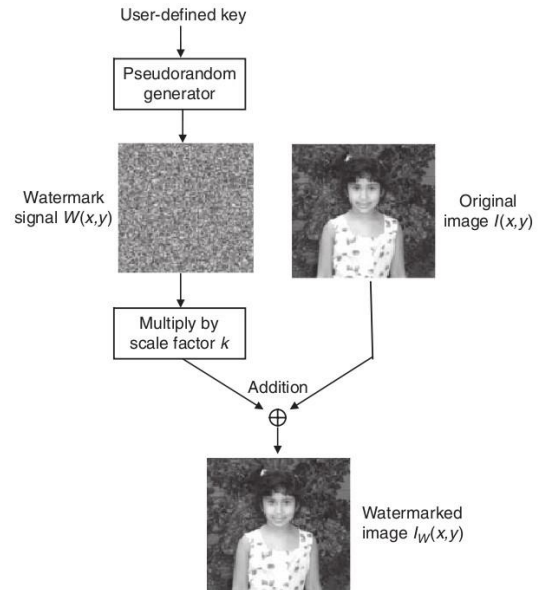
- MPEG-1/2 – audiovizuálna komunikácia
- MPEG-4 – opis obsahu
- MPEG-7 – metadáta
- MPEG-21 – výmena digitálneho obsahu v rôznych sieťach / zariadeniach / službách + biznis modely

§18.3 Digital Rights Management

Základné prístupy

§18.3.1 Vodotlač (angl. Watermarking)

- Vkladanie/získavanie skrytého dodatočného signálu do obrazu, zvuku
- Vloženie znaku do dig. signálu
 - o aby značne nezredukoval vnímanú kvalitu dig. objektu
 - o aby bol ťažko odstrániteľný
 - o vyžaduje dobrú znalosť spracovania signálov, teórie komunikácie
- **Požiadavky na vodoznaky**
 - o transparentné pre vnímanie
 - o „veľkosť“ vodoznaku
 - o bezpečnosť voči útokom (zámerným /nezámerným)
 - o obnoviteľnosť= protichodné požiadavky

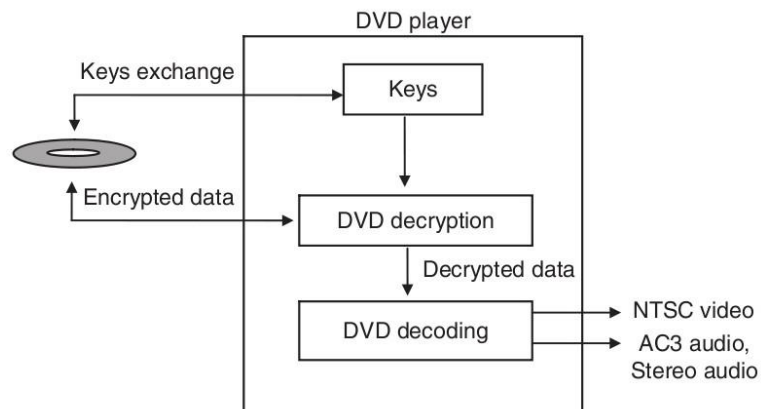


§18.3.2 Šifrovanie (angl. Encryption)

- Vytvorenie „nezrozumiteľnej“ správy
- **Selective Bit Plane Encryption**
 - o Šifrovanie bitových plôch:
 - o 2,3,4 bit
 - o 5,6,7 bit

§18.3.3 DVD

- content Scramble System (CSS)
- DVD – sada kľúčov (disc keys)
- prehrávač – player keys (kúpené, aby bol
- „legálny“ - 409 kľúčov pre výrobcov)
- autentifikácia pomocou kľúčov:
 - o Region key, Authentication key, Session key, Player key, Title key, Sector key, Disk key



§18.3.4 Intellectual Property Management and Protection

- MPEG-4
- Zasielanie správ + komunikačné rozhranie
- IPMP moduly: authentication, encryption, decryption, watermarking atď.
- Implementácia bezpečnosti – nezávislá od obsahu
- Vzájomná autentifikácia medzi nástrojmi
- Multiplexovateľné IPMP stream-y tak ako ostatné

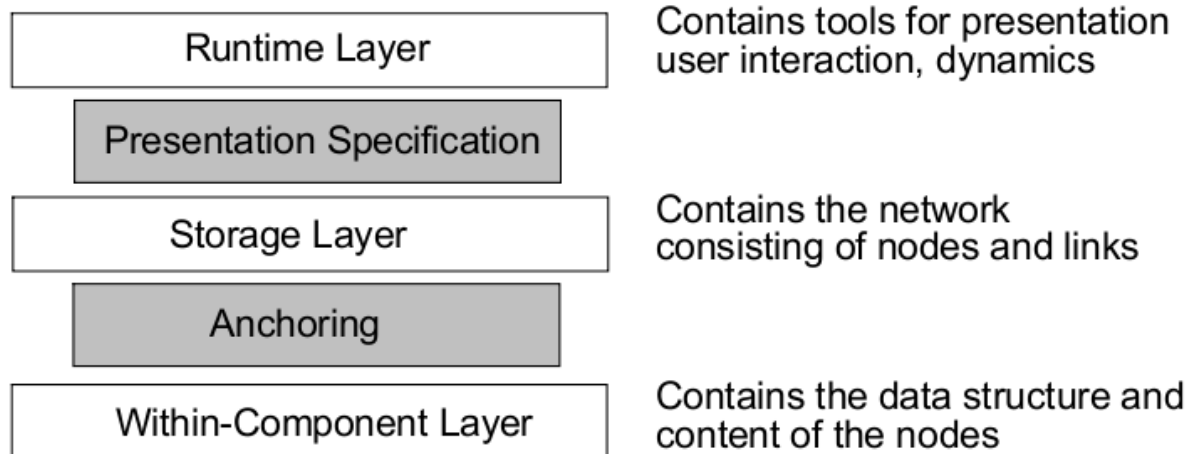
§19 Modely hypermédií

§19.1 Dexter Hypertext Reference Model

Štandardná terminológia, minimálna funkcionálnosť, základ pre výmenné formáty. Cieľ:

- spoločný základ pre architektúru hypertextových systémov
- rámec pre porovnávanie

Má tri vrstvy a dve rozhrania.



§19.1.1 Vrstva úložiska (storage layer)

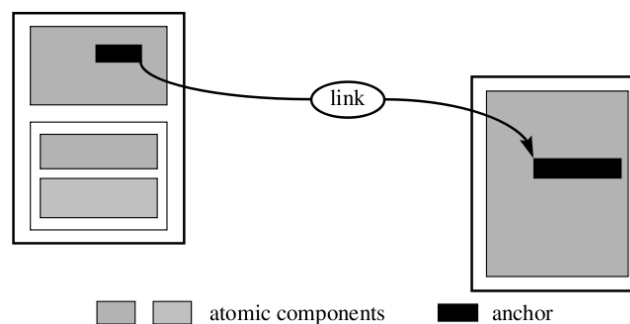
- Sieť uzlov a odkazov
- Hypermediálne objekty = komponenty
 - o atomický komponent
 - o odkaz - špecifikovaný 2 a viac kotvami (anchor, koncové body)
 - o zložený komponent - hierarchická štruktúra (DAG)
 - o ukotvenia – sú to komponenty, alebo časti vnútri komponentu

Odkaz (link)

- Má aspoň dva konce
- Orientácia: FROM, TO, BIDIRECT, alebo NONE - sémantika, vytvorenie, prechádzanie
- Je komponent - koniec odkazu môže byť opäť odkaz

Ukotvenia (anchors)

- Explicitné definovanie „lepidla“ medzi komponentami a odkazmi



§19.1.2 Vrstva komponentov (Within-Component Layer)

- opis štruktúry a obsah komponentov (uzly, odkazy)
 - dátové štruktúry pre text, obraz, ...
- systémovo závislé

§19.1.3 Vrstva behu (Runtime layer)

- spravuje prezentáciu komponentov v používateľskom rozhraní – vytvára inštancie komponentov
- aktualizácia komponentov – read/write kópie v cache

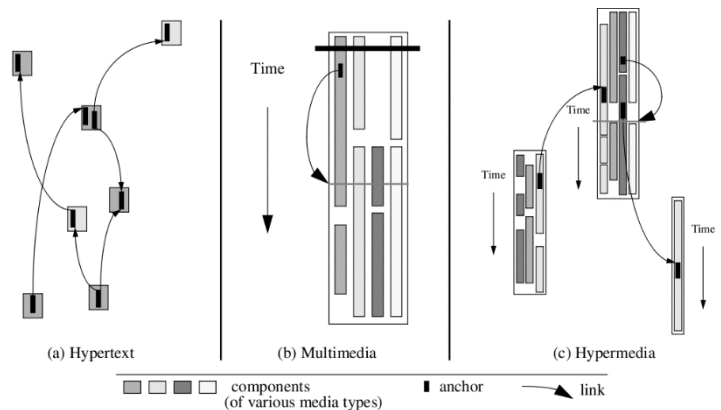
§19.1.4 Zhrnutie

- Separácia do úrovní (zmiernené ukotveniami)
- Pred pridaním odkazu musia existovať všetky relevantné komponenty
- Robustný model (1:n odkazy, n:m odkazy, links to links, obojsmerné odkazy, zložené komponenty)
- Potreba rozšíriť o časový rozmer
- Nie je štandard v zmysle normy, „len“ referenčný model

§19.2 Amsterdam Hypermedia Model

Rozšírenie Dexter modelu o:

- Časový rozmer
- Prezentačné atribúty na vyššej úrovni
- Definovanie kontextu pre odkazy
- Pridaná podpora synchronizácie



§20 Authoringové nástroje

§20.1 Príklady hypermédií

- **Web stránka**
 - HTML, CSS, ...
 - JPG, PNG, GIF, ...
 - MP3, OGG, ...
 - MP4, OGV, ...
 - XML
 - JavaScript, PHP
- **Desktop aplikácia**
 - Rôzne programovacie jazyky, spôsoby uloženia dát, ...
- **MPEG-4 aplikácia**

§20.2 Typy authoringových nástrojov

Prezentačný softvér

- Biznis prezentácie – slide show (napr. Powerpoint)

Nástroje pre vytváranie „multimed. systémov“

- Komplexnejšie ako slide show – interaktivita, rôzna navigácia
- Výstup: „spustiteľný program“ distribuovateľný na DVD

Pre interaktívne tréningovanie a vzdelávanie

- Flexibilita vďaka skriptovaniu – interaktívne výučbové knihy
- Flash, Authorware & Director

§20.3 Požiadavky na authoringové nástroje

- Vytváranie a editácia jednotlivých mediálnych položiek, pripravené pre „produkciu“
- Zloženie položiek do ucelenej prezentácie - špecifikácie časového a priestorového usporiadania mediálnych prvkov
- Špecifikovanie interakcie medzi prvkami médií, často ovplyvňuje poskytovaný tok obsahu, používateľ interaguje s prezentáciou

§20.4 Intramedia spracovanie

Obrazové dáta

- editácia: zmena veľkosti / rozlíšenia, orezávanie, úprava farieb, pridanie priesvitnosti, aplikovanie filtrov, kompozícia a retušovanie, ...
- rastrové editory: Photoshop, Paint Shop Pro, GIMP, ...
- vektorové editory: Illustrator, Inkscape, ...

Audio dáta

- editácia: strih, DSP filtrovanie (napr. odstraňovanie šumu), prechody, kompozícia, spracovanie viacerých kanálov, ...
- audio editory: ACID Pro, Audacity, Cubase, Reason, ...

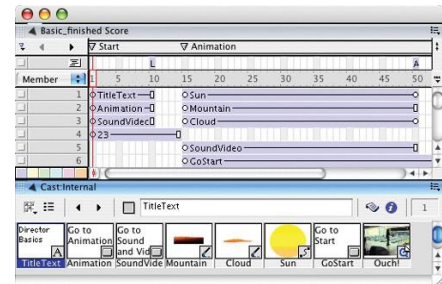
Video dáta

- editácia: zmena rozmerov, prekladaný mód, počet snímok za sekundu, strihanie a spájanie, pridávanie titulkov, prechody, aplikovanie filtrov, vrstvy s doplnkovými grafickými prvkami, synchronizácia s audiom, rekompresia, ...
- editovanie na časovej osi
- video editory: Adobe Premiere, Adobe After Effects, Apple Final Cut Pro, Avid Media Composer, Pinnacle Liquid, ...

§20.5 Authoringové paradigmy

§20.5.1 Time based

- najpopulárnejší prístup
- používa časovú os (Timeline) na organizovanie aktivít
- metafora filmového set-u:
 - Okno cast – mediálne objekty
 - Okno score – správanie sa objektov
 - Okno script – interaktivita a odkazy
- nástroje: Macromedia Director for Flash, Adobe Premiere, Adobe After Effects



§20.5.2 Icon based (flow control)

Predprogramované ikony reprezentujúce mediálne objekty + ich vlastnosti (pozícia, trvanie, ...)

- vývojový diagram
- Macromedia Authorware

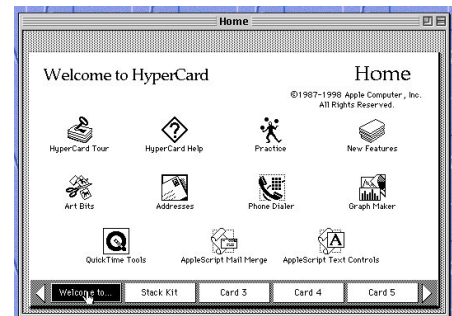
§20.5.3 Scripting

Špecializované skriptovacie jazyky viazané na konkrétne nástroje

- Lingo pre Macromedia Director
- Assymetrix OpenScript pre ToolBook
- ActionScript pre Flash
- MEL pre Autodesk Maya
- Web: JavaScript, VRML

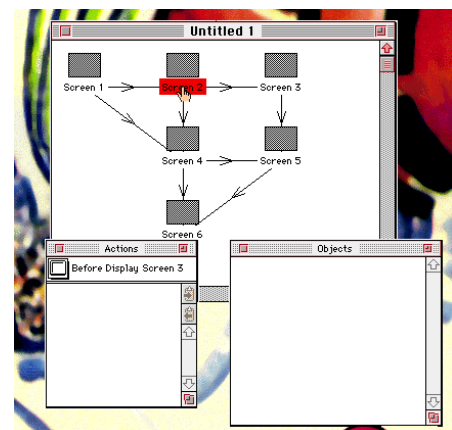
§20.5.4 Card based

- Cards reprezentujú diskrétné obrazovky
- Tlačítka na ďalšie obrazovky – prekreslenie celej obrazovky
- Zastaralý koncept



§20.5.5 Object based

- Hierarchická štruktúra objektov (ich vlastností a modifikátorov)
- Zastaralý koncept
- AppleMedia Tool



§21 Web Accessibility

W3C 1997 - Web Accessibility Initiative (WAI)

- Milióny používateľov s nejakou formou postihnutia - zrakové, sluchové, motorické, pohybové, kognitívne...
- Web – sprístupňovať informácie (multimédia) - zlý dizajn = bariéry pre postihnutých
- Smernice a techniky pre:
 - web-ový obsah (WCAG)
 - authoringové nástroje (ATAG)
 - používateľských agentov (UAAG)
 - testovanie použiteľnosti

§21.1 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 1.0)

14 odporúčaní

- Poskytnuté rovnocenné alternatívy pre zvukový a vizuálny obsah.
- Informácie vyjadrené pomocou farieb, musia byť k dispozícii a vnímateľné bez farby
- Správne použitie značiek a štýlov
 - Deklarované aký jazyk je použitý
 - Tabuľky – elegantne transformovateľné
 - Stránky používajúce nové technológie - elegantne transformovateľné
 - Obsah meniaci sa s časom – používateľom ovládané
- Musí byť zabezpečená priama dostupnosť vložených užívateľských rozhraní
- Design webových stránok musí byť nezávislý na zariadení
- Musia byť použité dočasné riešenia
- Musia byť použité W3C technológie a smernice
- Informácie musia byť poskytnuté podľa kontextu
- Navigácia musí byť ľahko zrozumiteľná
- Dokumenty musia byť jasné a jednoduché

§21.2 Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 2.0)

12 odporúčaní v 4-roch princípoch

§21.2.1 Princíp 1

- komponenty používateľského rozhrania a publikované informácie vnímateľné pre každého
- alternatívny text pre ne-textový obsah
- „časové“ médiá – musia mať alternatívu
- obsah musí byť k dispozícii v rôznych prezentačných formách – zachovanie informácií a štruktúry
- vizuálny a zvukový obsah – jasne rozlíšiteľný

§21.2.2 Princíp 2

- použiteľné používateľské rozhranie a navigácia
- všetka funkcionálna dostupná cez klávesnicu
- nenútiť používateľa, aby vykonal akciu v časovom limite
- vyhnúť sa designu, ktorý by spôsobil záchvaty
- poskytnutie pomoci (nápoved') pre navigáciu

§21.2.3 Princíp 3

- pochopiteľný obsah a operácie použ. rozhrania
- obsah textu musí byť pohodlný na čítanie a ľahko pochopiteľný
- vzhľad a ovládanie obsahu musí byť predvídateľné
- poskytnúť pomoc pre užívateľa, tak aby sa zabránilo chybám, resp. aby sa našli a opravili chyby

§21.2.4 Princíp 4

- robustný obsah s vysokou mierou interoperability, ktorý môže byť použitý s používateľskými agentmi, vrátane podporných technológií
- maximalizácia kompatibility so súčasnými aj budúcim

§22 Použíateľnosť produktu

Sme obklopení kopou vecí, ktoré majú zlú použiteľnosť - použiteľnosť je dizajnovanie použiteľných stránok alebo produktov znamená pochopiť ich požiadavkám a podľa toho vyvinúť/vytvoriť projekt.

Typické problémy použiteľnosti

- Dizajn nezodpovedá danej úlohe
- Zlá organizácia/navrhnutie dizajnu
- Dejú sa nepredvídané udalosti
- Používanie nie je samozrejmé
- Obrazovky, správy a terminológie sú nekonzistentné
- Dizajn je neefektívny
- Žiadna spätná väzba
- Neusporiadaný alebo neatraktívny dizajn
- Žiadna možnosť vrátiť sa späť
- Pomoc alebo dokumentácia je nedostatočná

Zlá použiteľnosť znamená

- Frustrácia a hnev
- Klesá produktivita práce
- Stúpa počet chýb
- Strata dôvery zákazníka
- Zbytočné náklady
- Viac ako 30% vývoja sw produktov bolo zastavených, predovšetkým pre nedostatočný dizajn pre používateľa

Prečo to je ťažké dosiahnuť?

- Bežná prax vývojára je posunúť netechnické problémy nakoniec a však vtedy je už neskoro na zmeny
- Je ťažké to kvantifikovať
- Mnohé problémy sú videné ako nedostatočné

User experience UX

- Produkt musí byť rýchlo naučiteľný
- Dokázať rýchlo jednoducho obsluhovať
- Mať vnútorné potešenie pri používaní produktu
- Bežný používateľ nemusí mať bežné vedomosti pri používaní produktu

User research

- Spoznať čo používateľ potrebuje a následne to dosiahnuť
- Nie vždy to čo si myslíme že užívateľ potrebuje, reálne potrebuje
- Riešenia
- Interview
- Sledovanie ľudí pri používaní produktu
- Vytvoriť skupinu ľudí, ktorý pomôžu identifikovať čo by bolo výborne pri produkte
- Eyetracker ⇒ Checkuje a zaznamenáva to kde sa pozeráš

- Personas
- Nesmieš zabudnúť na určitých okrajových používateľov.
- Zadefinuješ si random určitého používateľa (mladý úbohý fittkar napríklad)
- Vžiješ sa potom do tej osoby a skúšaš pracovať na tom webe, simuluješ jeho interagovanie na webe

Iteratívna slučka

- Začína sa prototypom
- Budeš neustále testovať a upravovať podľa používania produktu
- Môžeš sa to opýtať aj úplne niekoho random
- Vidiš potom priamy feedback a výsledky si zapíšeš a vytváraš nový prototyp a dáš ho znova testovať..
- Takto to točíš a zlepšuješ všetko po častiach
- Časom budeš môcť robiť aj interaktívne prototyp
- A prečo prototypuješ?
- Zavčas nájsť problémové miesta návrhu
- Rýchle porovnávanie rôznych variant návrhov
- Rýchle iteratívne vylepšenie dizajnu
- Agilný proces
- Skoré testovanie, čo môžeš použiť pre prezentáciu
- Prototypovanie je lacné a úprava je jednoduchá
- A hlavne to ušetrí neskoré zbytočné úpravy
- Prototypov môžeme mať aj viacero variant, na ktorých sa pracuje súčasne

Evaluácie UI dizajnu

- Inšpekčné metódy
- Nejaký odborníci checkujú či sú dané veci okay
- Robí to systematický, odborne, tabuľkuje....
- Používateľské testovanie
- Zakomponované do agilného vývoja
- Proste to testujú už používatelia
- Používanie v praxi/teréne

Testovanie použiteľnosti s používateľom

Skladá sa z 5 hlavných fáz

1. Plánovanie
2. Prvotné testovanie
3. Samotné testovanie
4. Rozprava
5. Analýza, interpretácia a prezentácia výsledkov
 - Všetko sa zaznamenáva
 - Zbierame metriky typu: počet splnených questov, počet nesplnených, počet splnených s pomocou, čas, subjektívna spokojnosť...
6. Upravenie produktu vzhľadom na výsledky