

МУЛТИМЕДИЈА: САВЛАЂИВАЊЕ МУЛТИ-ГЛАВЕ АЖДАЈЕ

Синиша Рудан

Електротехнички факултет, Београд, Србија и Црна Гора

Анстракт-Попут циновог детета, мултимедија нас од самог почетка забавља, али исто тако не успева стати на чврсте ноге. Мулти-глава (више-глава) аждаја увек прерасте своја стопала. Да бисмо се одржали—на њеним експоненцијално растућим леђима, позвали смо у помоћ експертске системе, вештачку интелигенцију и фази (расплету) логику. Описујемо је, почевши са XML-ом и CSSom, до MPEG-7 и MPEG-21 стандарда, ради постизања интелигентних мултимедијалних описа, а све у циљу омогућавања доставе и претраге сликовног/видео материјала засноване на садржају. Сада покушавамо ставити све њене главе под једну капу, користећи језике попут SMIL-а. Хипермедија, семантика медија и Семантички Веб довели су до развоја Семантичких Веб Сервиса. Као ратни трофеј из свих ових борби, ми данас имамо мултимедију у Електронском пословању, развили смо Ка-људима-центриране мултимедијалне информационе системе, и још увек смо у седлу. Али гигант наставља да расте.

Индекс појмова- Експертски системи, електронско пословање, фази логика, хипермедија, мултимедија, описивање садржаја мултимедије, семантика медија.

I. УВОД

У почетку беше Хаос.

Као на сваком почетку. Само ово беше продуктивни, узаврели Хаос. Период креирања многих врста. Еволуциона борба стандарда, језика мултимедије. И опет, преживели су само најјачи. Први зато што су били најквалитетнији други зато што су били најјефтинији, трећи из мање-више ирационалног разлога, зато што су били део јаког брэнда. Али преживело их је превише!

Корисник је навикао да претражује кроз садржај информација и да све операције над информацијама буду засноване на њиховом садржају. Док су информације биле у текстуалном облику, ово је и било задовољено. Али, како су се информације мењале, богатиле, постале мултимедијалне, алгоритми претраге и остали процеси над информацијама, прилагодили су се процесирањем текстуалног окружења у чијем контексту се мултимедијални садржај налази. Данас процеси постају свесни садржине мултимедијалних информација.

II. КОРЕНИ УНИФОРМИЗАЦИЈЕ

Десетину година касније ...

Корисник, потпуно несвестан свега што се десило, несвестан клупка исплетеног око њега, шаље своју

мултимедијалну поруку с оправданом жељом и очекивањем да је сви чују. И да је **разумеју!** Али на том путу се порука или оштетила, или је њена форма стигла неприлагођена, барем једном од прималаца, понекад у толикој мери да је потпуно неразумљива, или се у најгорјој варијанти, запетљала и никад није пробила кроз то клупко стандарда.

Ипак садашњост нисмо могли поједноставити стварањем једног универзалног стандарда; уједно најбољег и најјефтинијег, који је уз то и део јаког брэнда. И то из простог постојања многобројних веома различитих уређаја за приступ мултимедијалном садржају, од мобилних телефона до стоних рачунара, који самим тим захтевају и веома различите стандарде.

Пошто их не можемо избећи, остаје нам изналажење решења које ће обезбедити што транспарентнији и богатији међуживот стандарда.

III. КОРЕНИ СЕМАНТИЧКИХ ОБОГАЂЕЊА

Револуција концепата мултимедије десила се оног момента када су мултимедијални подаци, место исечака забаве, постали информационо добро.

Паралелно овоме, мултимедијални садржај, који већ заузима незаобилазно место у подршци електронског пословања, постаје и сам предмет (електронског) пословања.

Од овог тренутка **мултимедијални садржај представља информационо и тржишно добро.**

Оба атрибута померају акценат са пуког емитовања, на потражњу и захтев мултимедијалних добара по садржају. Ради испуњења ових, новонасталих потреба, постао је приоритетан развој техника за каталогизацију, претрагу и семантички опис мултимедијалних садржаја.

Медији, агенције, портали за електронско пословање, центри са базама знања, World Wide Web, бродкастинг токови података, чак и кућне архиве, представљају системе за архивирање и приступ мултимедијалним информацијама у којима количина ових информација прераста моћ контроле.

Корен ових проблема лежи у чињеници да придодати мултимедијални садржаји, информације, готово увек увећавају неуређеност дотадашњег скупа информација. Оно што се не дешава је уграђивање новоунесених информација у постојећи систем информација. У суштини, систем(атизација) знања ни не постоји, у оном смислу какав постоји у људском мозгу, омогућујући нам брзо савлађивање нових знања.

Потребне су нам везе између мултимедијалних садржаја, **семантичке везе**, тј. везе које смиаоно повезују информације у лако одрживи систем, систем у коме свако може пратити свој пут трагања за информацијама, вестима, знањем. Оно што је такође потребно је и омогућити **семантички опис** мултимедијалних производа, на такав начин да софтвер, уместо нас, може пронаћи жељену информацију, одговор на наше питање, сакривен унутар неког од гомиле архивираних мултимедијалних објеката.

Дакле, потребе за ефикаснијим одржавањем знања и аутоматизованом обрадом мултимедијалних информација развили су потребу за **семантиким обогаћењем мултимедијалних садржаја**.

Из свега изнесеног, уочавају се у мултимедијалним комуникацијама два питања која приоритетно траже одговор!

Прво је, омогућавање **Универзалног приступа мултимедији - УМА (Universal Multimedia Access – UMA)**.

Друго је, **семантичко обогаћење мултимедијалних садржаја и процеса** у циљу подршке читавог низа операција над таквим садржајем: семантичке претраге, архивирање, семантичка компресија, адаптација, персонализација.

На оба питања одговара **MPEG** група са по једним стандардом. На прво питање, стандардом **MPEG-21**, а на друго стандардом **MPEG-7**. Као што ћемо видети касније, за реализацију УМА потребан нам је и MPEG-7 стандард.

IV. БИЛО ГДЕ И БИЛО КАДА. УНИВЕРЗАЛНИ ПРИСТУП МУЛТИМЕДИЈИ

Циљ је омогућити да емитовани мултимедијални садржај буде доступан корисницима разноврсних уређаја за преглед мултимедије и то у облику који је њима најприкладнији.

Велики **бродкастинг системи**, сви **електронски медији**, портали који користе мултимедију за обогаћење своје основне понуде и сви они који испоручују мултимедијални садржај имаће немерљиву добробит од резултата ових истраживања.

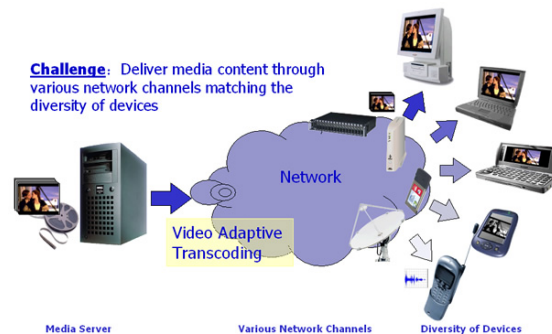
УМА концепт обједињује приступ мултимедијално-заснованим информацијама било где и било када; приступ са било ког терминала, преко било које мреже; различито представљање исте информације са циљем пружања најквалитенијег искуства кориснику.

Ради постизања овог циља, потребно је испунити два захтева:

- Развити јединствен оквир (*Framework*), слој за премошћење различитости протокола којима путује мултимедијални садржај од места публиковања до корисника.

- Развити систем који ће адаптирати, прилагодити, садржај крајњем кориснику тако да он извуче максимум из понуђеног, и у исто време, систем који ће

прилагођавати мултимедијалне садржаје ограничењима мреже која савлађујемо на путу до крајњег корисника.



слика 1. УМА концепт.

V. MPEG-21

MPEG-21 је управо платформа од које се, између осталог, очекује и остварење УМА идеала.

Стандард обрађује читав низ питања:

- Декларација дигиталних јединица
- Идентификација и опис дигиталних јединица
- Употреба и манипулације над садржином
- Менаџмент и заштита интелектуалне својине
- Језик и речник за исказивање права и дозвола – **REL**
- Адаптација дигиталних јединица
- Извештавање о догађајима

Тренутно стање у мултимедијалним комуникацијама приказано је сликом 2.



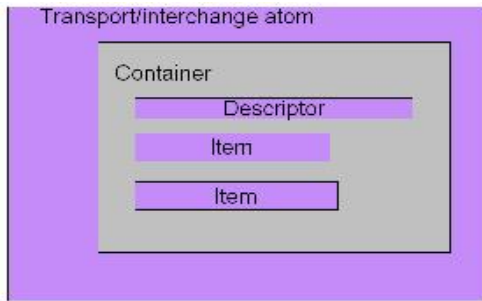
слика 2. постојеће стање у мултимедијалним комуникацијама

MPEG-21 је, као што је приказано на слици 3, замишљен као слој који ће прекрити, сакривајући од корисника, све постојеће различитости међу објектима укљученим у мултимедијалну комуникацију. Овај стандард представља оквир () и темељ за развој модела вишег нивоа; исто оно што **XML** представља за језике за размену и опис података. Управо је и **MPEG-21** прихватио **XML** као језик за опис многих аспеката овог стандарда, о чему ће бити речи касније, као и о томе зашто баш **XML**.



слика 3. мултимедијане комуникације кроз **MPEG-21** оквир

Основна идеја је да *MPEG-21* буде нови аутопут за превоз мултимедијалних садржаја кроз мрежу. Ипак за путовање овим аутопутем потребно је и ново превозно средство, а то је **DI**, *Digital Item* (дигитална јединица). Овако упакован мултимедијални садржај представља структурирани дигитални објект обogaћен идентификацијом и мета-подацима, на пример баш **MPEG-7** описима, и условним елементима који се прилагођавају избору корисника и законитостима у току транспорта. Синтакса репрезентације је конструисана од основних градивних елемената дефинисаних *XML* шемом.



слика 4. *Digital Items (DI)*.

Нови начин за транспорт мултимедијалних садржаја

На слици 4. видимо један **контејнер** који групише две дигиталне јединице, и прикључени опис. Контејнер може бити музички албум који групише песме (дигит. јединице) и одговарајући опис албума. Али, *MPEG-21* нам омогућава да овакви дигитални пакети садрже и **условне елементе** (*CONDITION*) који зависе од **избора** (*CHOICE*) корисника. На примеру албума, наручиоцу се омогућава избор формата песама.

Други основни концепт, поред дигиталне јединице, на коме се заснива *MPEG-21* је **корисник**, који се дефинише као особа, организација, заједница или рачунарска апликација која користи или испоручује мултимедијалну садржину, односно речником *MPEG-21*, оперише са дигиталним јединицама.

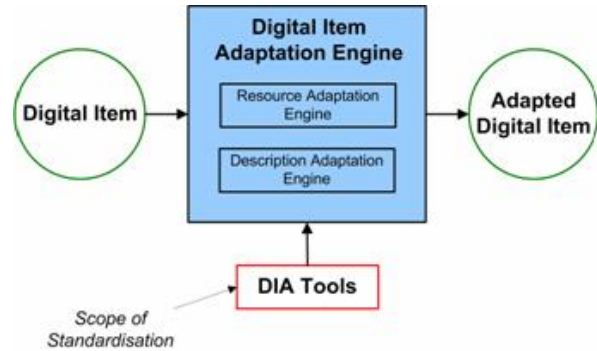
MPEG-21 дефинише нормативни оквир отвореног типа који нуди технологију за транспарентну и интероперабилну размену, приступ, употребу и трговину *дигиталних јединица* (мултимедијалне садржине) између свих *корисника* у ланцу њихове испоруке и потрошње.

MPEG-21 нуди оквир у коме ће мултимедијални производи бити креирани и дељени, увек са уговореним квалитетом, поузданошћу и флексибилношћу. Ово имплицира минимум услова за укључење у *MPEG-21* оквир:

Мреже треба да обезбеде функције за транспорт садржаја у складу с уговором о **Квалитету услуге** (*Quality of Service - QoS*) усвојеним између корисника и мреже; терминали и мреже требају да обезбеде скалабилне извршне функције захтеване садржајем.; и приступ мрежи и терминалним ресурсима оствариће се кроз стандардне интерфејсе.

Дистрибутери мултимедијалних садржаја треба да креирају дигиталне јединице у циљу стварања конфигурабилних медијских производа. Али и овај посао је упрошћен, коришћењем алата, попут "*enikos DCreator*"-а, за визуелно креирање *DI*-а.

У циљу испуњења другог захтева УМА концепта, *MPEG-21* у одељку 7 дефинише **адаптацију дигиталних јединица**, приказану на слици 5.



слика 5. процес адаптације дигиталних јединица

Овим процесом се дигиталне јединице прилагођавају мрежи којом се преносе, корисничком терминалу и корисничким подешавањима.

Адаптацију јединице ћемо олакшати ако она садржи и опис у облику разумљивом рачунару. Ту на сцену ступа *MPEG-7*.

VI. MPEG-7

Зарад индексирања и убрзавања процеса претраге одувек смо користили мета-податке (мета-подаци: подаци о подацима). Коришћењем мултимедијалних информација, потреба за текстуалним мета-подацима, семантичким обogaћењем, постала је још интезивнија.

Полазимо од чињенице да, као и у људском језику, бирањем одговарајуће граматике, можемо исказати какво год значење, семантику, са фиксним речником коришћених појмова.

Комплексност решења је у томе што желимо створити језик који је с једне стране близак људском представљању проблема, а с друге, језик који ће бити разумљив од стране рачунара, ради омогућења аутоматизованих операција над њим.

Два су приступа решењу овога проблема:
 - приближавањем начина размишљања алата за аутоматизовано решавање проблема (данас су то рачунари) људском размишљању, грађењем система попут **неуронских мрежа**.
 - конструисањем транслатора за превођење проблема из хуманог облика у облик погодан за аутоматизовано резоновање. Основна зачковица овог приступа је у томе да у већини домена стварање ефикасног транслатора захтева стварање уређаја попут неуронских мрежа па смо опет на првом приступу.

Постављамо питање: Зашто је **XML** (развијен из **SGML**-а) тако широко распрострањен језик?

Зато што је са једне стране добро формиран, с намером да буде разумљив рачунару, *XML* документи се валидирају према дефинисаној *XML* шеми; а с друге

стране омогућава грађење језика вишег нивоа, ближих проблему. XML нам нуди градивне честице за стварање бројних мозаика са јасном сликом, гледано од стране људи, и од стране рачунара. Слика није толико јасна из људског угла, али као добро формиран језик, нуди нам употребу једноставних трансатора, за трансформисање експлицитног знања у имплицитну, визуелну, људима ближи форму. Развијени су XSL и XSLT механизми за подршку овога процеса. Процес превођења имплицитног у експлицитно знање, теже је изводити аутоматизовано, иако се развијају системи, па овај процес често обављају људи, оператори над системима знања. Често су ми постављана питања која би се могла превести у мисао да је овакво формално описивање мултимедијалних садржаја редувантан, привремено потребан корак на путу до потпуног рачунарског разумевања мултимедијалне садржине. Ипак, када дођемо и до те тачке разумевања, колико год тада били моћни рачунари, увек ће бити потребе за већим брзинама обраде; увек ће расти количина информација. Убрзања ћемо постићи **транскодовањем домена** обраде, тиме што ће рачунар једном обавити захтевну анализу мултимедијалних информација, генерисати у том процесу текстуалне семантичке описе и све касније обраде вршити много брже над генерисаним описима.

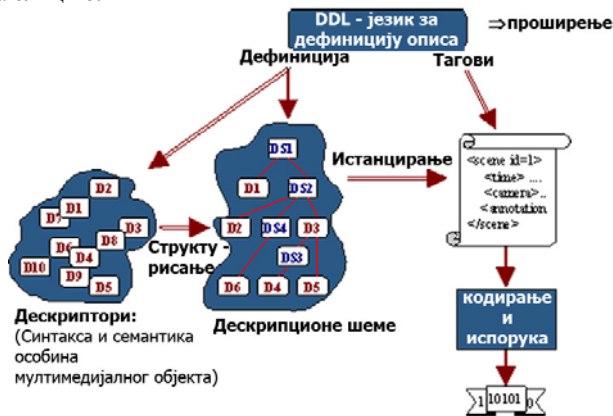
Због свега изнесеног није чудно да и MPEG-21 и MPEG-7 стандард дефинишу своје градивне елементе XML шемама.

Циљ MPEG-7 стандарда је управо да обезбеди богат скуп стандардизованих алата за опис мултимедијалних садржаја.

MPEG-7 стандардизује:

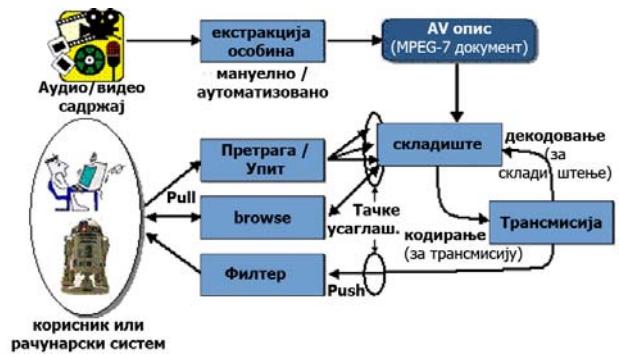
- дескрипторе, тј описе (*Descriptors – D*) који се користе за опис разноликих аспеката мултимедијалних објеката. Дескриптори углавном описују особине ниског нивоа апстракције, попут боје, текстуре, покрета, итд.
- дескрипционе шеме, тј. шеме описа (*Description Schemes - DS*) - предефинисане структуре дескриптора и њихове релације. Дескрипционе шеме су дизајниране да опишу особине вишег нивоа, попут региона, сегмената, догађаја, итд.
- језик за дефиницију описа (*Description Definition Language - DDL*) који представља граматику за генерисање нових и измену постојећих дескриптора и дескрипционих шема, зарад апликационих проширења.

Односи међу дефинисаним терминима приказани су на слици 6.



слика 6. елементи MPEG-7 стандарда

Један од модела кориштења овог стандарда приказан је на следећој слици.



слика 7. кориснички сценарио употребе MPEG-7

Већина дескриптора ниског нивоа биће аутоматизованим процесом екстраковано из мултимедијалног садржаја. У грађењу и уочавању семантички виших описа (на вишем нивоу апстракције) користимо експертске системе. Пошто је цео процес у несигурном, непрецизном окружењу, користимо фази логику и системе за одржавање знања.

Циљ нам је упутити креаторе мултимедијалних производа да је MPEG-7 много више од језика за примитивни опис садржаја. Да уоче да је овај стандард конгломерат, екстракт резултата наука које леже иза креирања и одржавања мултимедијалних садржаја, укључујући истраживања за представљање знања, теорије телекомуникација, математичко моделирање, аудио-визуелне и многе друге дисциплине. Стандард нам нуди математичке **алате** за опис и моделовање света око нас, објеката и догађаја у њему; темпоралних (временских) и спацијалних (просторних) зависности, као и релација, структура. Представимо богатство и моћ овог стандарда на неколико атрактивних примера.

При овоме ћемо истраживати могућности примене наведених елемената у **електронским медијима и интернет порталима**.

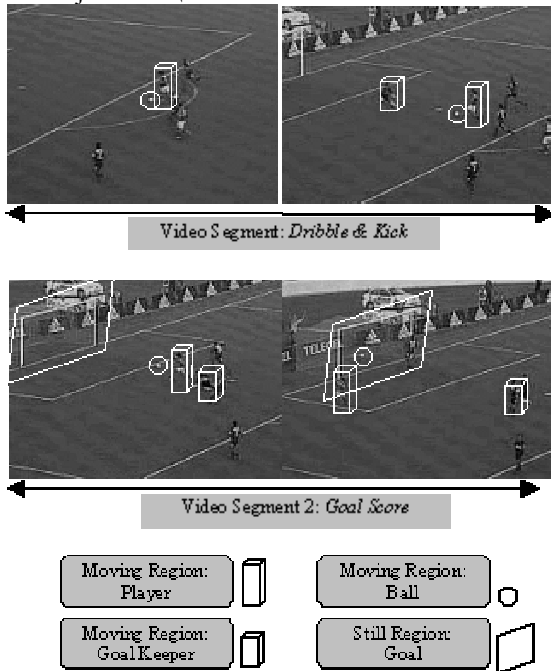
MPEG-7 обезбеђује DS-ове и за структурални и за семантички опис мултимедијалних производа. **Структурални алати** описују временску или просторну структуру производа. **Семантички алати** описују објекте, догађаје, представе и семантичке релације из реалног света приказане у производу.

Из ОСНОВНИХ *MDS (Multimedia Description Schemes)* ЕЛЕМЕНАТА, издвајамо **DS** алат за опис синтаксних зависности међу граматичким елементима који чине реченице, класификационе шеме и контролисане термине (*Controlled terms*). Ове алате можемо искористити за аутоматизовану обраду веза међу објектима, за стварање семантичких веза попут оних у **Семантичком Вебу**, омогућених сличним конструктима из *RDFa*, као и за проширивање речника у мултимедијалних апликација. **Профил медија (Media Profile D)**, **формат медија (MediaFormat D)**, **савети за транскодовање медија (MediaTranscodingHints D)**, **квалитет медија (MediaQuality D)** сви заједно су од изузетног олакшавају и упрошћују процес адаптације

дигиталних јединица и омогућују боље упаривање релевантног садржаја описаног овим дескрипторима и описа окружења кроз које путује садржај, као и корисничких подешавања и особина његовог терминала, у циљу остварења УМА. Алати за регулисање **права кориштења мултимедијаних производа (Rights DS)** омогућавају нам повезивање са информацијама о ауторским правима.

Кориснички записи (Usage Record DS) нам обезбеђују евиденцију претходне употребе дотичног материјала, што нам је веома погодно за **персонализацију е-продаје, претраживања** и услуга попут **видео-садржаја по захтеву (video on demand)**, за филтерисање садржаја, креирање **видео прегледа (video digest)**, као и за **персонализовани маркетинг**.

MPEG-7 нам пружа и **Graph DS** алат који дозвољава представљање сложених релација, међу сегментима. Користи се за опис спацијално-темпоралних релација међу сегментима која се не могу описати структуром стабла. Алатом за **релације међу сегментима (SegmentRelation DS)** градимо структуру графа, у коме су сегменти представљени чворовима повезаним релацијама међу сегментима. Приказ употребе графова приказан је на слици 7.



слика 7. уочавање објеката и релација у видео сегментима

Овим и додатним алатима можемо изградити дијецете, сумаризационе приказе, итд од презентованог садржаја.

Дакле, MPEG-7 нам нуди могућност да са различитим нивоима апстракције опишемо сцене у мултимедијалним објектима, да их разложимо у објекте (у овом случају, лопта, фудбалер ...) које ћемо повезати временско просторним везама градећи временско-просторне (хијерархијске) структуре за омогућавање каталогизације, претраживања и разних мултимедијалних обрада оваквих садржаја.

Поред структурног описа мултимедијалних садржаја MPEG-7 нам омогућава и семантичке описе садржаја.

На овај начин нам се нуди аутоматизована обрада материјала, много квалитетнија персонализација.

На пример код у телевизијском програму може активирати подешен *PVR (Personal Video Recorder)* да сними жељени програм.

Стандард подржава својим алатима и Аутоматско препознавање говора (*Automatic Speech Recognition - ASR*)

Сумираћемо кратко области које имају добробит имплементирањем MPEG-7 стандарда:

- **Електронско пословање** (нпр. Персонализовани адвертајзинг, онлајн каталози, ... е-продавнице).
- **Едукација** (мултимедијални курсеви)
- **Кучна забава**
- **Новинарство**
- **Туристичке информације** (аутор овог рада развија туристички Интернет портал који ће, подржан MPEG-7 стандардом, нудити додатну вредност и бољу навигабилност кроз мултимедијални садржај.
- **Бродкастинг**
- **Дигиталне библиотеке** (каталози слика, музички речници, филмске, видео и аудио архиве).

Узевши све изнесено у обзир, охрабрујемо вас да савладате овај алат, ослоните се на његове моделе, на решења која пружа. Стога, ако сте експерт у производњи или дистрибуцији мултимедијалног садржаја, не морате бити експерт и за математичке/физичке моделе којима бисте представили свој производ, већ да се ослоните на експертизу инкорпорирану у MPEG-7 стандард.

VII. ДА ЛИ СМО ОВИМ САВЛАДАЛИ МУЛТИМЕДИЈУ?

Наравно да мултимедија никада неће и не може бити савладана, и да ће се број стандарда само уможавати у процесу анализе захтева и могућности, и повремено сажимати у процесу синтезе и апстракције уоченог. Увек ће израстати нова глава на сто-главом гиганту, коју ће бити потребно стандардизовати и тиме укротити.

Навешћемо још неколико стандарда који су неопходни у стварању глобалних мултимедијалних система.

Стриминг медији су дефинисана као мрежно-базирани медији, који се презентују кориснику пре него је завршен трансфер свих података. У **бродкастинг** системима, системима за онлајн учење, **NetMeeting** системима, овај концепт је незаобилазан.

На крају, потребно је обезбедити униформисани приступ и контролу мултимедијалних материјала и на **презентационом нивоу**. W3C конзорцијум дефинише **SMIL (Synchronized Multimedia Integration Language)** стандард који омогућава да мултимедијални објекти, укључујући текст, слике, звук, и видео, буду синхронизовани зарад постизања складног и богатог искуства. Контрола свих медија је садржана у једном у једноставном текст документу. Дакле, нуди нам се могућност да, на сличан начин као и **HTML** странице, развијемо ове богате презентације у најпростијем

текстуалном едитору, али се убрзано развијају и алати за визуално креирање и едитовање *SMIL* докумената.

SMIL је *XML*-базиран језик па је стога његова структура веома препознатљива и ауторима *HTML* докумената, што ћемо уочити из следећег кратког примера:

```
<seq>
  <video src="Intro.mov" region="r1" />
  <par>
    <audio src="narration.aiff" />
    <video src="slides.mov" region="r1" />
  </par>
  <text src="credits.txt" dur="20 sec"
region="r1" />
</seq>
```

Проучавањем овог примера уочава се како ће *SMIL* да се користи за прављење презентација, попут оних у *PowerPoint*-у.

Семантички Веб сервис (*Semantic Web Services*) нам пружају у будућности могућности за стварање чворова у мрежи који ће бити специјализовани за интелигентну адаптацију мултимедијалних садржаја. Тада ћемо се приближити интелигентној Мрежи, која ће се једноставно прилагођавати погледу корисника.

VIII. ЗАКЉУЧАК

Овде обрађени стандарди заједно нуде могућности **персонализације** и садржине и форме приказа жељама корисника, омогућују **свеприсутност** мултимедије на било коме месту у било које време и омогућавају **интелигентну обраду** информација од стране рачунарских система; а то су три кључне посланице којима ћете привући захтевне муштерије новог доба.

С обзиром да су ово наступајући стандарди, отворено је поље за стварање нових апликација, и проширивање постојећих. **Информациони системи** и **Интернет портали**, системи за **електронско пословање**, мораће понудити ове могућности у веома близој будућности.