

# **Základné metódy tvorby multimedialného obsahu**

**MPEG-21, digitálne práva,  
dynamické web stránky**

**Ing. Peter Kapec, PhD.**

ZS 2019-20

# Obsah

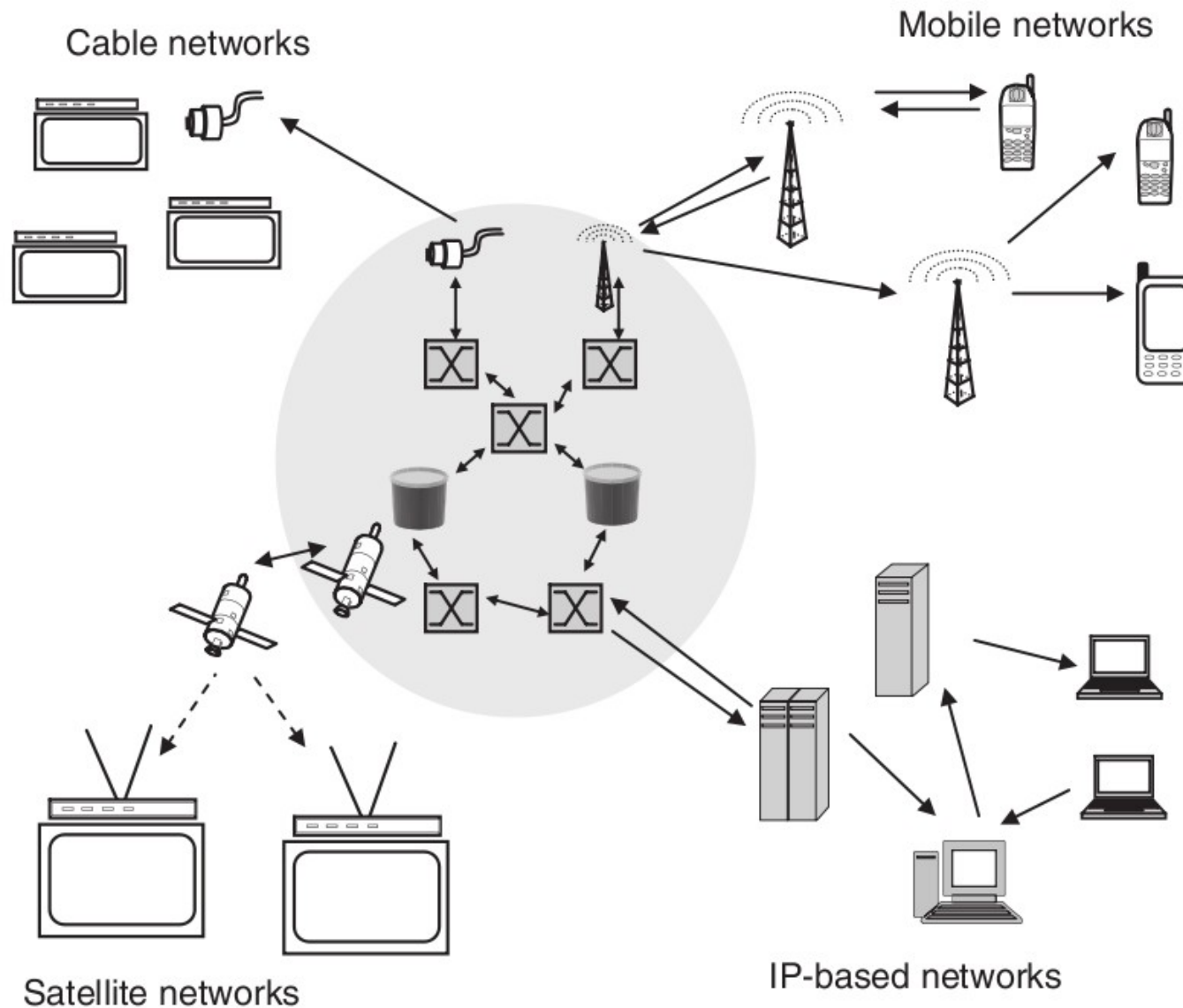
- MPEG-21
- Digital Rights Management
- PHP a dynamické stránky

# MPEG-21

# Potreba jednotného riešenia

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

# Potreba jednotného riešenia



# MPEG-21 ciele

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

# MPEG-21 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

# MPEG-21 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, ...)



# MPEG-21 časti.

- 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

# MPEG-21 časti..

- Digital Item Processing (DIP)
  - Mechanizmy pre interoperabilné spracovanie po adaptácii
- File format
  - Formát pre ukladanie a distribúciu DI

---

Môžu byť používané nezávisle / v kombinácii

# MPEG-21 DIGITAL ITEMS

- Hlavný štruktúrovaný digitálny objekt
  - *Digitálny obsah*: priestorové a časové vlastnosti, reprezentácia, metadáta, ...
  - „nekonečne“ veľa kombinácií → zložité pre definovanie formálneho opisu
  - dig. obsah – nemusí byť statický (interaktívny)
  - Problém: Čo bude *Digital Item* ?
    - Granularita: jeden obrázok / stránka, alebo skupina ?
    - Čo keď sa obsah môže meniť?
    - Aký bol zámer autora?

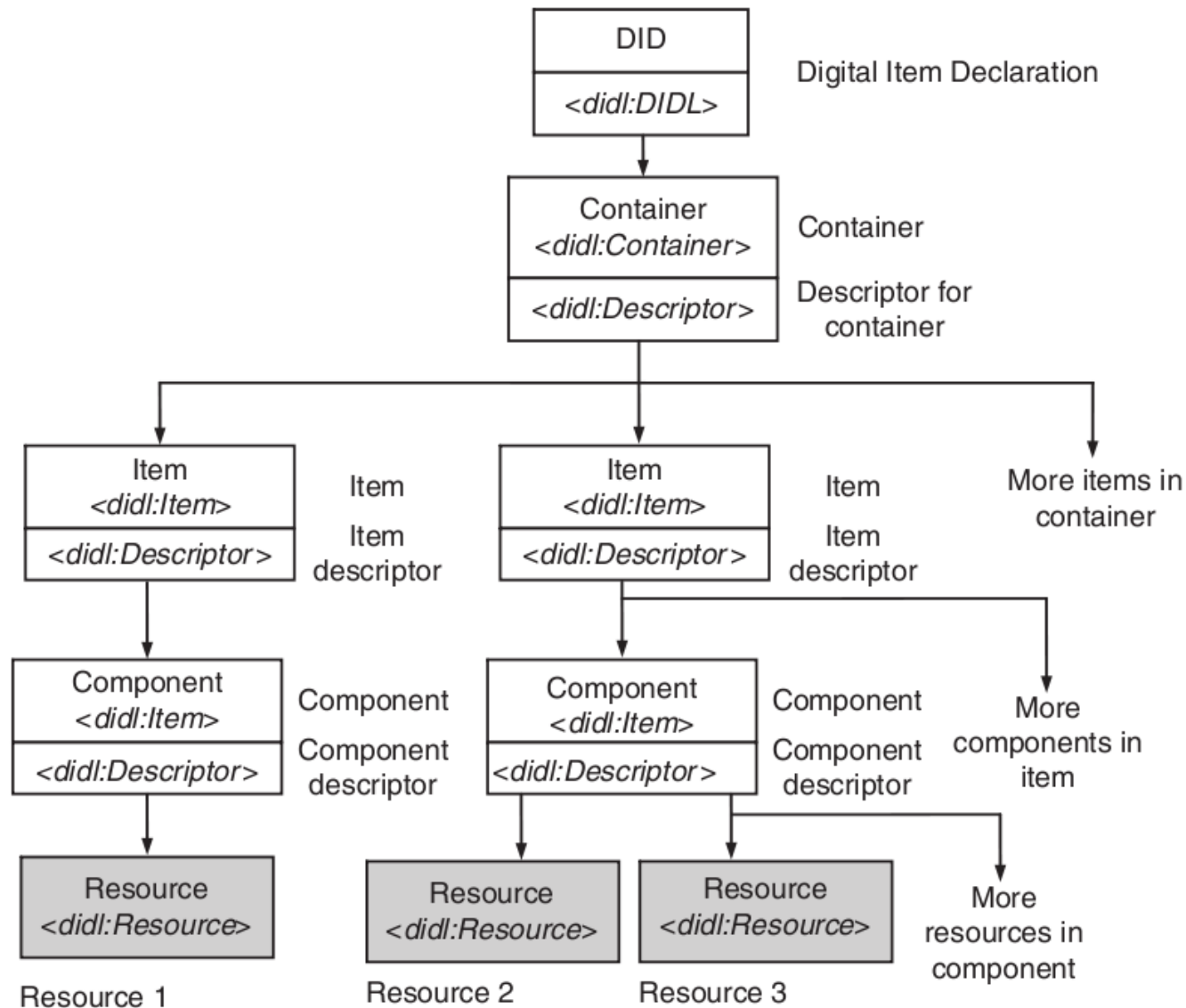
# Digital Item Declaration (DID)

- 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

# DID - Abstraktný Model

- Príklady výrazov / konceptov:
  - Resource
    - Základné dáta ako obraz, text, video, alebo ukazovateľ na ne
  - Descriptor
    - Identifikátor + informácie špecifické pre daný element
  - Component
    - Opisuje *Resource* v kontexte (napr. video resource – štrukturálne a ovládacie informácie)
  - Item
    - Skupina *Components* – konfigurovateľné podmienkami, predikátmy, ...
  - Container
    - Logicky organizuje *Items* / *Containers* do abs. celkov
  - Anchor
    - „ukotvenie“ pre prístup k časti *Resource*

# DID - Abstraktný Model



# Digital Item Declaration Language (DIDL)

```
<didl:DIDL DIDLDocumentID="info:MPEG-21ID:media:II28E67H5002"
  xmlns:didl="urn:mpeg:mpeg21:2005:02-DIDL-NS">
```

```
<didl:Container>
```

```
<didl:Descriptor>
```

```
<didl:Statement mimeType="text/plain"> World Cup Soccer Live Game
```

```
</didl:Statement>
```

```
</didl:Descriptor>
```

```
<didl:Item>
```

```
<didl:Descriptor>
```

```
<didl:Statement mimeType="text/plain"> Advertisements
```

```
</didl:Statement>
```

```
</didl:Descriptor>
```

```
<didl:Component>
```

```
<didl:Descriptor>
```

```
</didl:Descriptor>
```

```
<didl:Resource mimeType="image/jpg" ref="http://www.loans.com/fooAd.jpg">
```

```
</didl:Resource>
```

```
<didl:Resource mimeType="image/jpg" ref="http://www.money.org/Ad.jpg">
```

```
</didl:Resource>
```

```
</didl:Component>
```

(Continued)



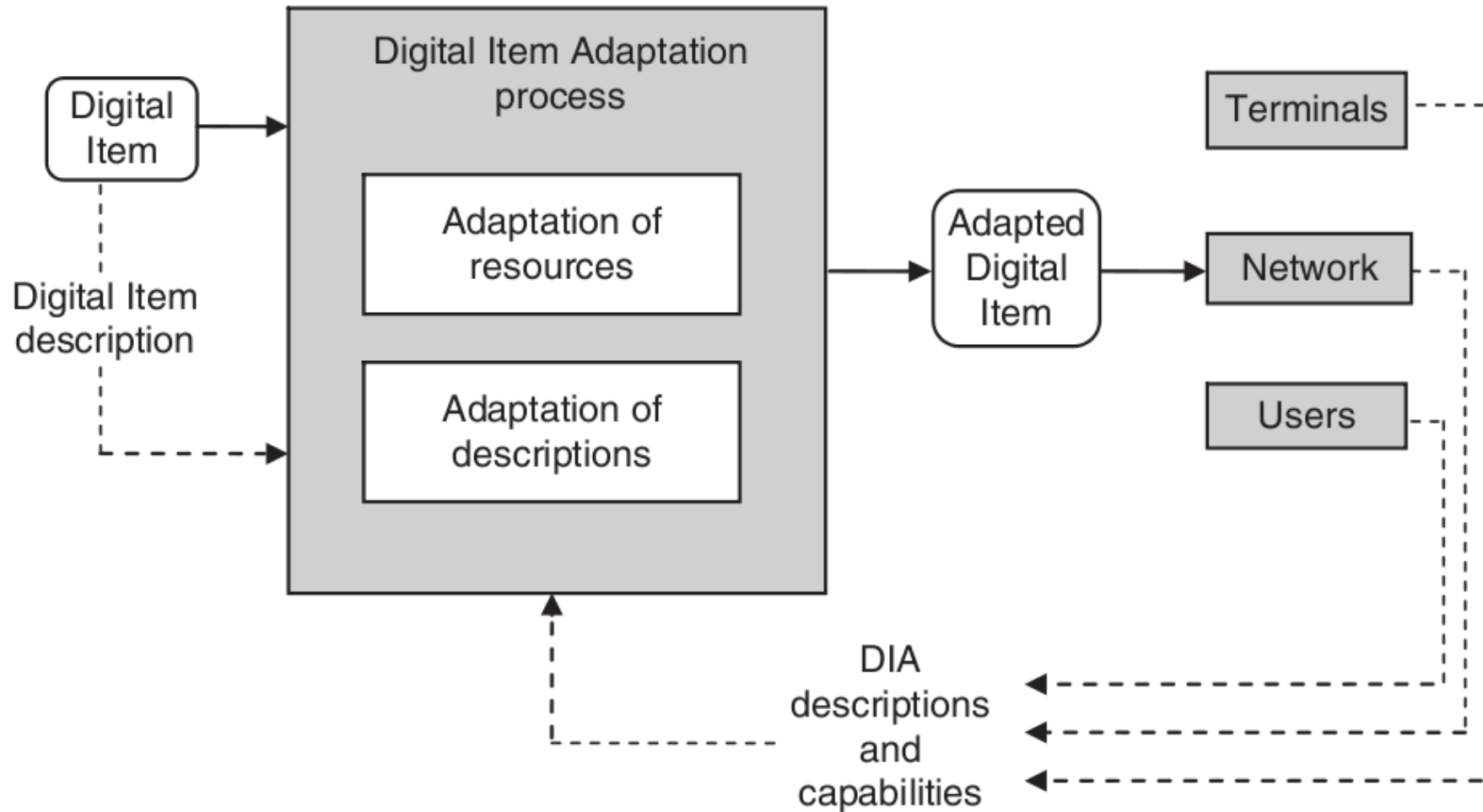
# DIGITAL ITEM IDENTIFICATION (DII)

- 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

```
<didl:Statement mimeType="text/xml; charset=UTF-8">  
  <dii:Identifier xmlns:dii="urn:mpeg:mpeg21:2005:01-DII-NS">  
    urn:0-452445332-1  
  </dii:Identifier>  
</didl:Statement>
```



# DIGITAL ITEM ADAPTATION (DIA)



- Rôzne scenáre použitia
  - Terminály (aj prvky v sieti), siete, charakteristiky používateľa

# DIGITAL ITEM ADAPTATION (DIA)

- 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, ...

# DIGITAL ITEM ADAPTATION (DIA)

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

# Digital Item Processing (DIP)

- Opis autorovho zámeru
  - ako má koncový používateľ prezerať, interagovať, meniť, a pod. s *DI*
- Implementované ako skripty
  - Digital Item Methods (DIMs)
    - Využívajú funkcionality poskytovanú koncovou platformou

# Digital Item Processing (DIP)

**<didl:Item>**

*<!--This is a list of DIP Methods on the content--!>*

**<didl:Resource** mimeType="text/plain" ref="mpeg4Video#playTrack">

**</didl:Resource>**

*<!--Implementation of DIP Methods on the content--!>*

**<dip:Method** mimeType="text/javascript">

*function playTrack(mp4videoStream)*

*{*

*//Implementation to play Video Stream on Device*

*<!--DIBO Bindings--!>*

*}*

**</dip:Method >**

*...*

**</didl:Item>**

# Digital Rights Management (DRM) pre Digital Items

- Podpora špecifikovanie a prenosu informácií o právach
  - Tvorba, distribúcia, konzumácia
  - Tvorcovia / vlastníci obsahu → distribútori → koncoví používatelia
- Rights Data Dictionary (RDD)
  - Katalóg  $\geq 2000$  výrazov definujúcich pojmy (napr. *Play, Print, Move, Modify, Embed, Install,...* )

# Digital Rights Management (DRM) pre Digital Items

- 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*

# Digital Rights Management (DRM) pre Digital Items

```

<rel:License>
  <rel:Grant>
    <rel:KeyHolder licensePartId="John Doe" digitalSignature="AffD45sss38d">
      ...
    </rel:KeyHolder>
    <rel:Right value = 'play'>
    </rel:Right>
    <rel:Resource>
      <dii:Identifier xmlns:dii="urn:mpeg:mpeg21:2005:01-DII-NS">
      </dii:Identifier>
    </rel:Resource>
    <rel:Condition>
      <notBefore> 2008-01-01 00:00:00 </notBefore>
      <notAfter> 2008-07-01 00:00:00 </notAfter>
    </rel:Condition>
  </rel:Grant>
  <rel:Issuer>
    <rel:keyHolder licensePartId="FIFA BroadCasting Authority">
  </rel:Issuer>
</rel:License>

```



# MPEG štandardy

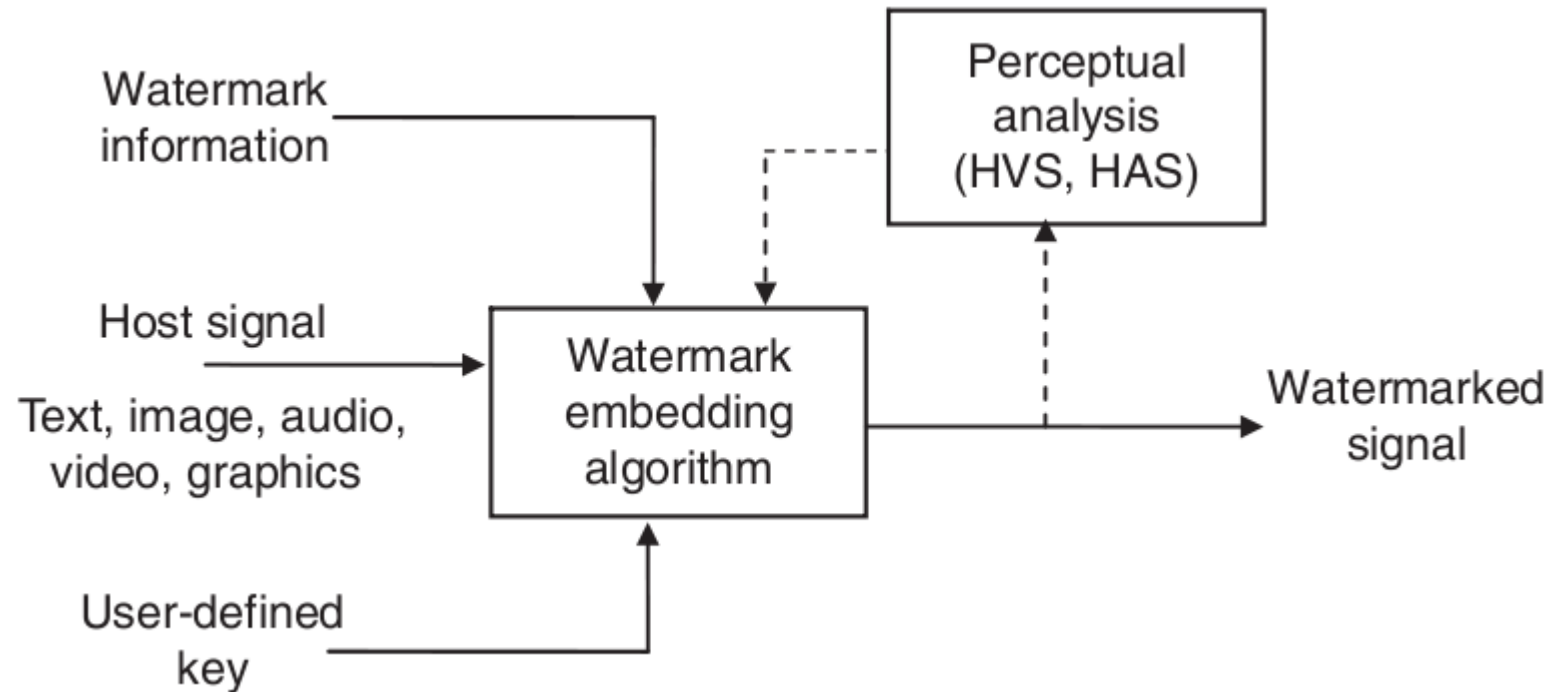
- Zhrnutie:
  - MPEG-1/2 – audiovizuálna komunikácia
  - MPEG-4 – opis obsahu
  - MPEG-7 – metadáta
  - MPEG-21 – výmena digitálneho obsahu v rôznych sieťach / zariadeniach / službách + biznis modely

# Digital Rights Management

# Základné prístupy

- Vodotlač (angl. Watermarking)
  - Vkladanie/získavanie skrytého dodatočného signálu do obrazu, zvuku
- Šifrovanie (angl. Encryption)
  - Vytvorenie „nezrozumiteľnej“ správy

# Watermarking



- Vloženie znaku do dig. signálu
  - Aby značne nezredukoval vnímanú kvalitu dig. objektu
  - Aby bol ťažko odstrániteľný
- Vyžaduje dobrú znalosť:
  - Spracovania signálov,
  - Teória komunikácie,
  - Human visual/audio system (HVS/HAS)

# Watermarking

- Požiadavky na vodoznaky
  - Transparentné pre vnímanie
  - „veľkosť“ vodoznaku
  - Bezpečnosť voči útokom (zámerným / nezámerným)
  - Obnoviteľnosť

protichodné požiadavky

# Watermarking - Text

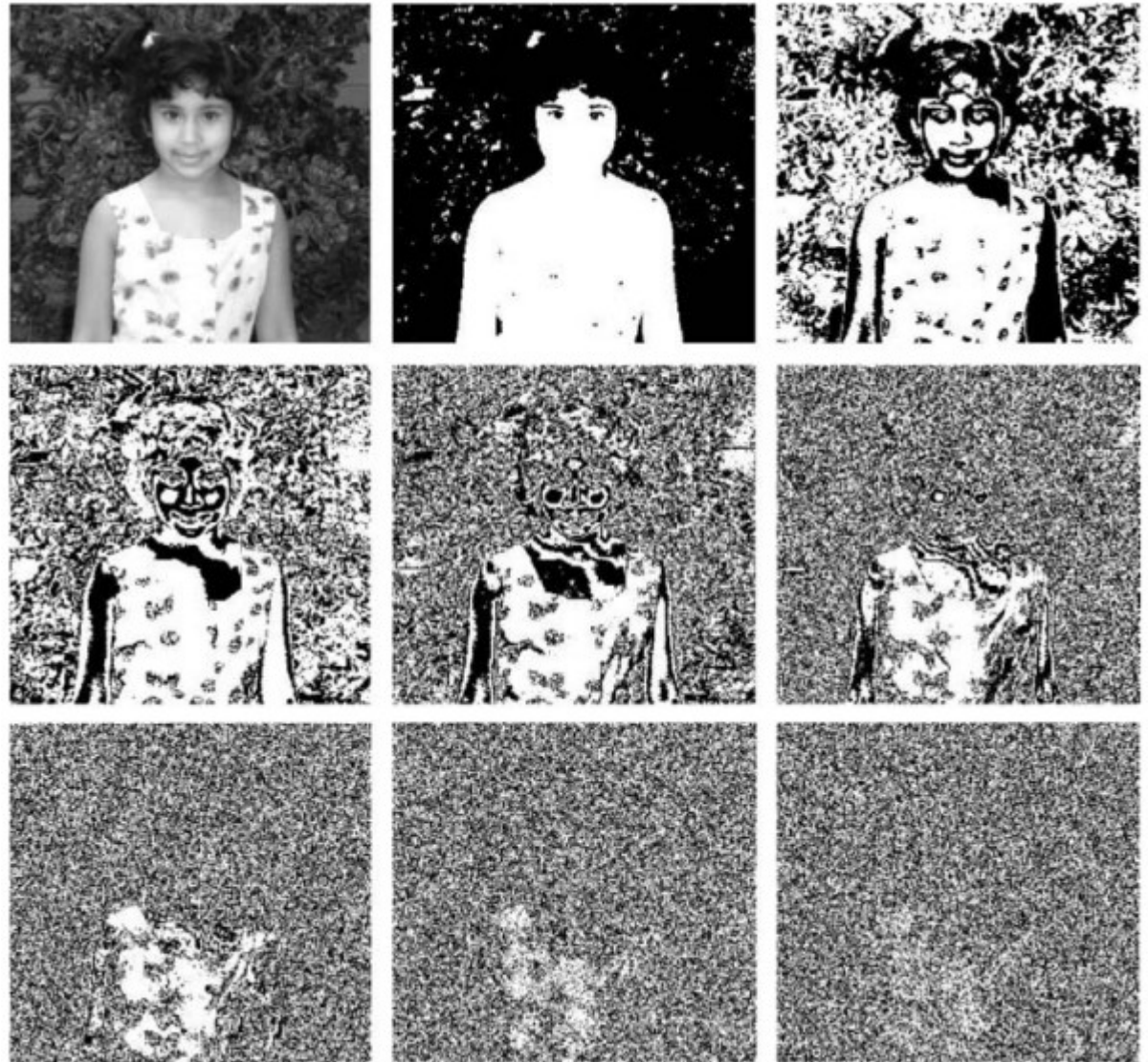
- Málo „možností“:
  - Posúvanie riadkov
  - Posúvanie (skupiny) slov
  - Kódovanie znaku / vlastnosti
    - Zmena tvaru znaku, napr.  $t$ , alebo  $i,j$

# Watermarking – Obraz a video

- Prístupy sa delia:
  - Priestorová doména / doména transformácií
  - Je, alebo nie je, použitý pôvodný obraz

# Watermarking – Obraz a video

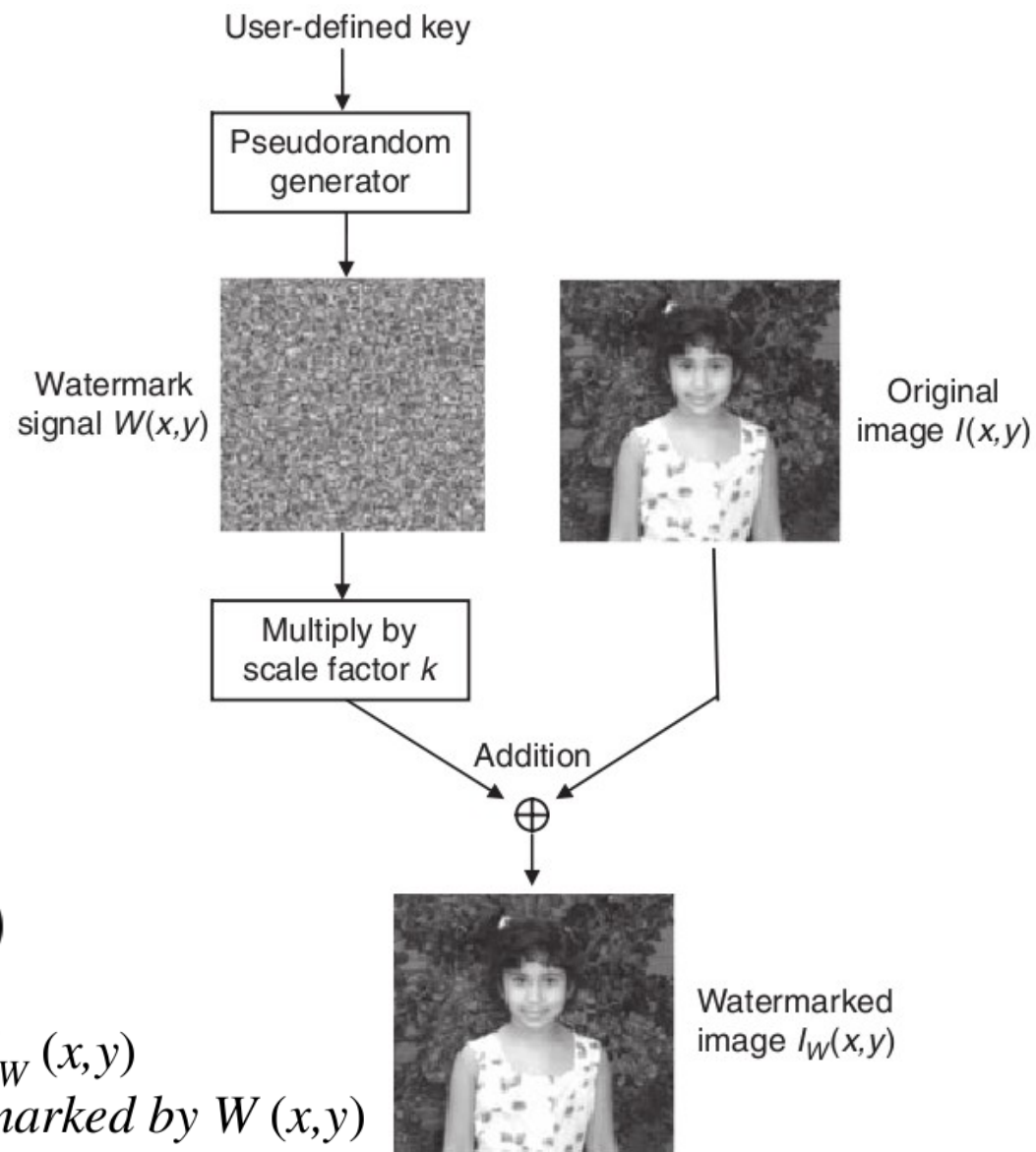
- Priestorová doména:
  - Least Significant Bit Modification





# Watermarking – Obraz a video

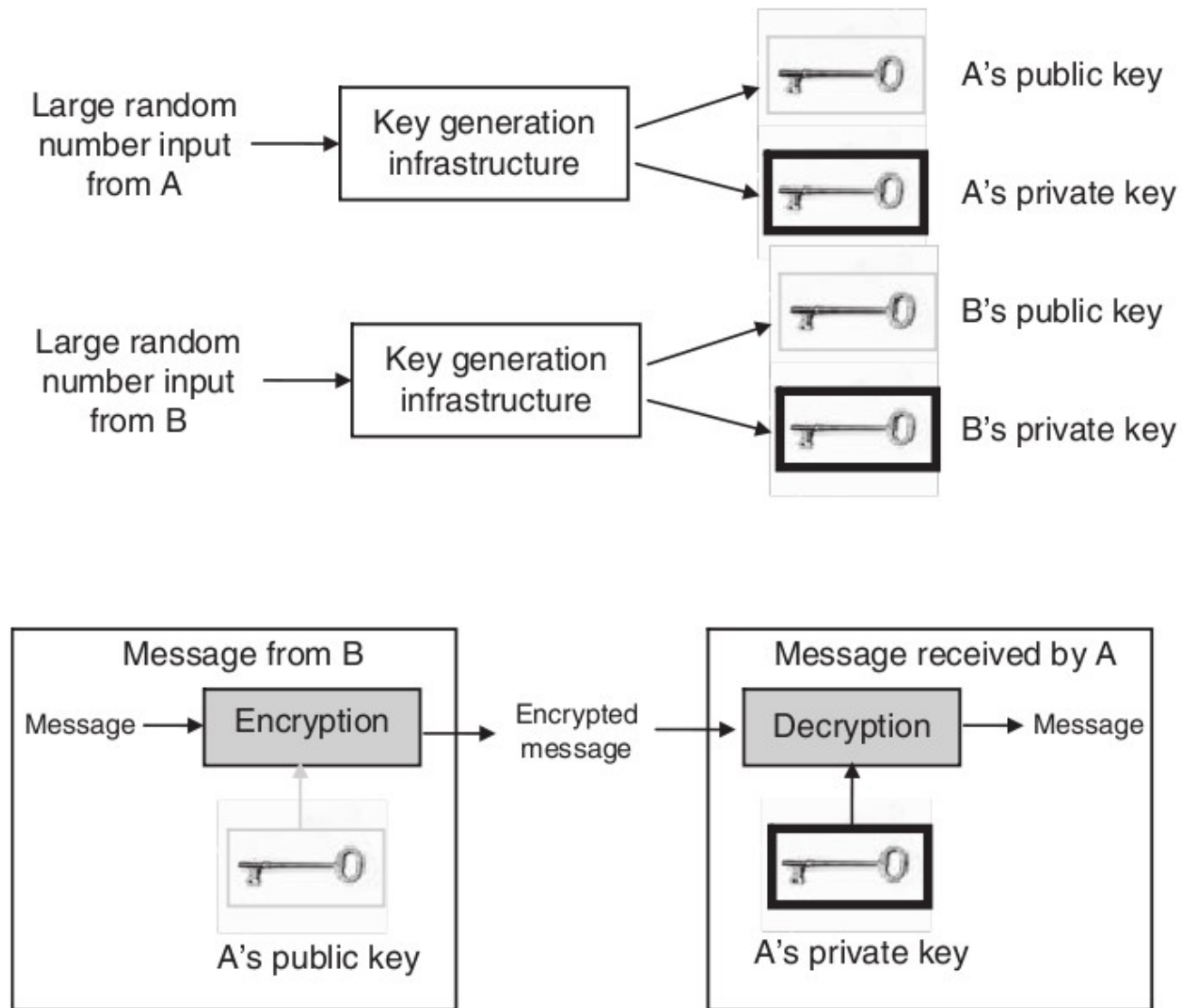
- Korelácia v priestorovej doméne
- Šum: priemerná energia = 0



$$I_W(x,y) = I(x,y) + k \cdot W(x,y)$$

$R_{I_W(x,y)W(x,y)} > T$  implies  $W(x,y)$  detected in  $I_W(x,y)$   
 $< T$  implies  $I_W(x,y)$  is not watermarked by  $W(x,y)$

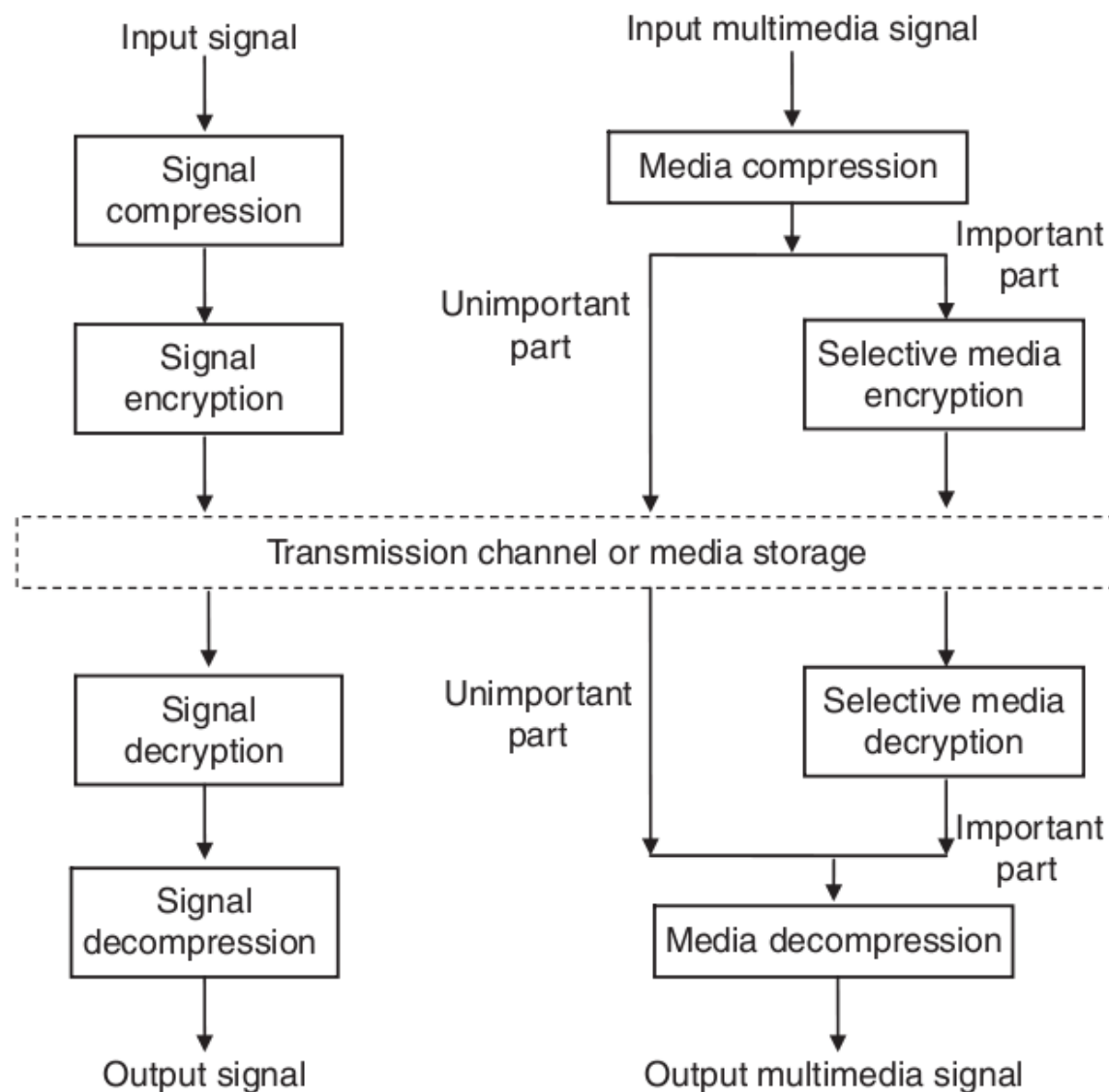
# Šifrovanie



# Šifrovanie pre multimédiá

- Vizuálna akceptovateľnosť
  - Nie všetko musí byť zašifrované (zašumené)
- Selektívne / čiastočné šifrovanie
  - Na častiach dátového stream-u
- Časové obmedzenia
  - Efektívne (real-time) šifrovanie
- Zachovanie dátového toku
- „štandardný“ dátový tok (z pohľadu formátu)

# Šifrovanie pre multimédiá



# Selective Bit Plane Encryption

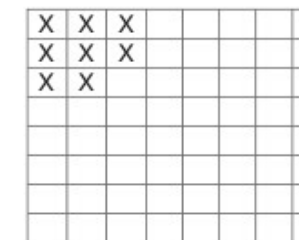
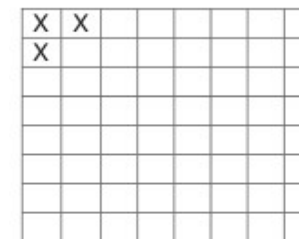
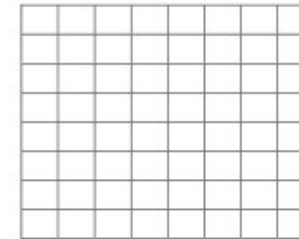
Šifrovanie bitových  
plôch:

- 2,3,4 bit
- 5,6,7 bit



# Šifrovanie MPEG

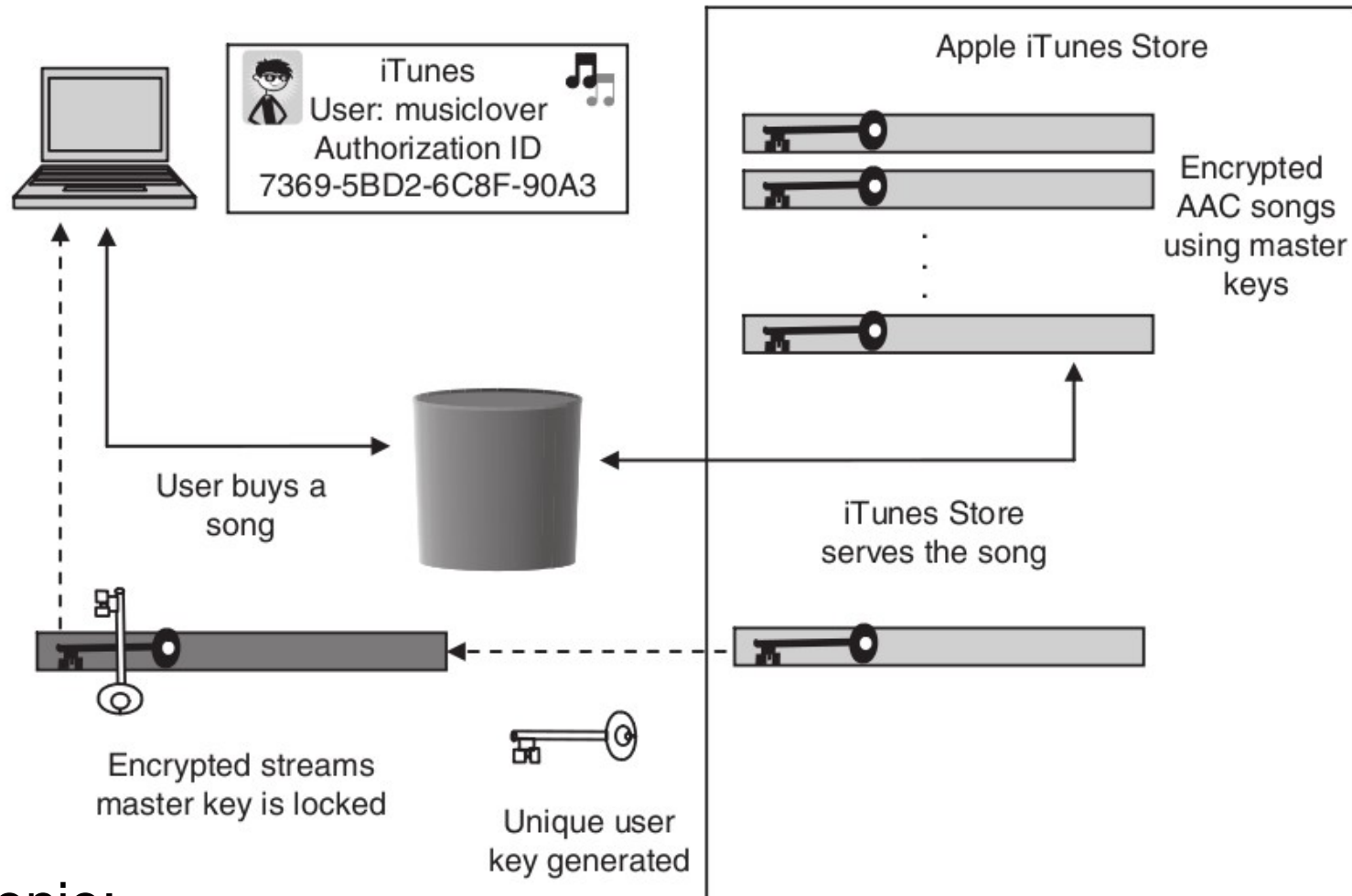
- Zašifrovať I-Frames
  - Keďže P a B frames na nich závisia
  - „dá“ sa rekonštruovať, kvôli I makro-blokom
- Zašifrovať koeficienty v DCT



# DRM v praxi



# Apple's iTunes Store



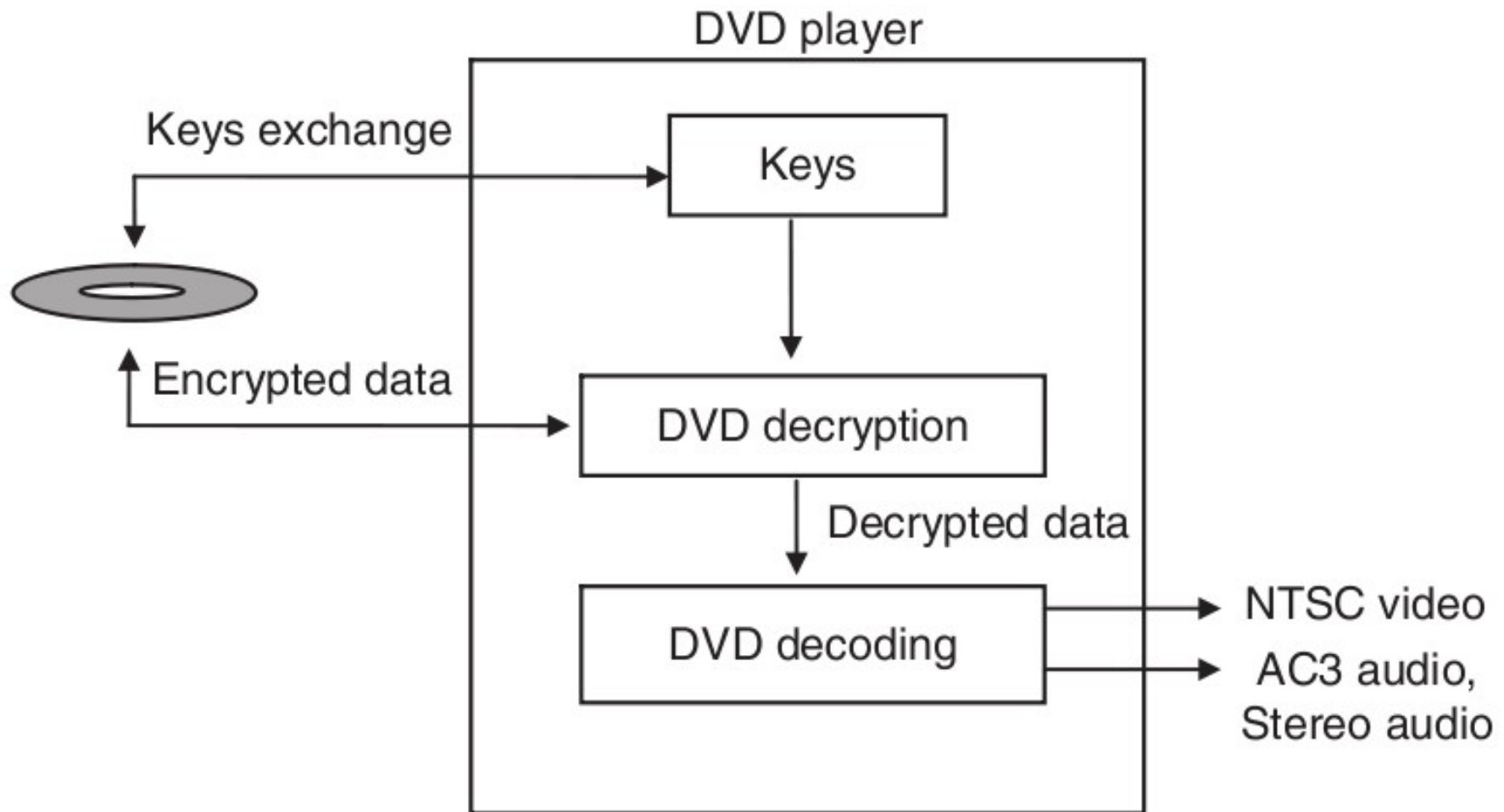
- Riešenie:
  - Audio: AAC + vlastné DRM (FairPlay)



# DVD

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

# DVD



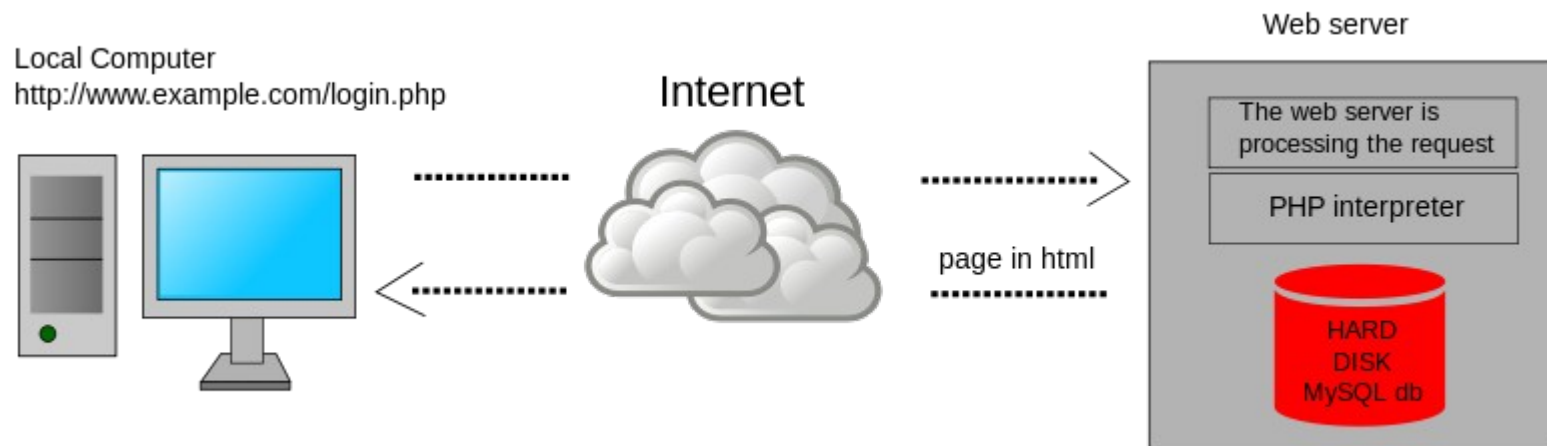
# MPEG4

- Intellectual Property Management and Protection (IPMP)
  - 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

PHP

# Dynamicky generované stránky

- *Server-side programming*
  - do HTML sú vložené *skripty*
  - prehliadač odošle požiadavku na server
  - server spracuje požiadavku a vykoná vložené *skripty*
  - server „vytvorí“ novú HTML stránku a odošle späť prehliadaču



# Dynamicky generované stránky

- *Client-side programming*
  - do HTML sú vložené *skripty*
  - server poskytujúci stránky ich nevykonáva
  - *skripty* sú vykonávané v prehliadači u používateľa
    - Umožňuje vykonávať komplikované výpočty/operácie, ktoré by server „nezvládol“
    - Modifikovať zobrazenie stránky až u používateľa
    - Otázka bezpečnosti
  - *Skripty* môžu “komunikovať” so serverom a vykonávať skripty na servery (AJAX technológia)

# Dynamicky generované stránky

- Poznámka k programovacím jazykom
  - Kompilované: C, Fortran, Pascal
  - Interpretované: PHP, Python, JavaScript, Lua, ...
- Použitie
  - Na serveri: ASP, PHP, Python, Perl CGI, C cez CGI, Ruby (Ruby on Rails), Java via JavaServer Pages, JavaScript via Server-side JavaScript, ...
  - V browseri: Javascript, ActionScript, VBScript, ...

# Čo potrebujeme

- Web server: Apache, Nginx
- PHP interpret – na vykonávanie PHP skriptov
- Laboratória
  - Nainštalovaný WinNMP server (Nginx+PHP) (<https://winnmp.wtriple.com/>)
- Práca na svojom PC/notebook
  - Možno použiť aj
    - Win: XAMPP, WAMP,
    - OSX: MAMP



# Ako na to...

- Vytvárame súbory s koncovkou *.php* obsahujúce HTML kód, resp. časti kódu
- *.php* súbory sú umiestnené v príslušnom adresári web-servera
  - C:\WinNMP\WWW
- Spustíme WinNMP-NMP server (t.j. Nginx a Php-cgi)
- Stránky sú prístupné v prehliadači na adrese:
  - štandardne: `http://localhost/` (`http://127.0.0.1:80`)
  - v CPU-čke: `http://localhost:8080//`

# Vkladanie PHP skriptov do HTML

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
  <h1>PHP stránka</h1>
  <?php
  // komentár
  echo "Hello World!";
  /* viac-riadkovy
  komentár*/
  ?>
</body>
</html>
```

PHP skript sa  
vkladá cez element

<? ... ?>  
v ktorom musí byť  
zapísaný syntakticky  
korektný kód

# PHP a generovanie stránky

- index.php na serveri

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
  <h1>PHP stránka</h1>
  <?php
  // komentár
  echo "Hello World!";
  /* viac-riadkovy
  komentár*/
  ?>
</body>
</html>
```

- do browsera príde:

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <body>
    <h1>PHP stránka</h1>
    Hello World!
  </body>
</html>
```

# PHP syntax

- Jazykové konštrukcie – *case insensitive*
- Názvy premenných - *case sensitive*

```
<?php
```

```
ECHO "Hello World!<br>";
```

```
echo "Hello World!<br>";
```

```
$farba="červený";
```

```
echo "Môj bicykel je " . $farba . "<br>";
```

```
echo "Môj bicykel je " . $FARBA . "<br>";
```

```
echo "Môj bicykel je " . $FaRBa . "<br>";
```

```
?>
```

# PHP premenné

```
<?php  
$a=1.125;  
$b=2;  
$c=$a + $b;  
echo $c;  
$text="<br>Hello world!<br>LOL";  
echo $text;  
?>
```

# PHP polia

- Pole – premenná obsahujúca viacero údajov
  - Indexované – numerické indexy
  - Asociatívne – pomenované klúče
  - viacrozmerné

```
<?php
```

```
$zmrzliny = array("cokoladova","citronova","puncova");
```

```
echo "Mam rad zmrzliny: " . $zmrzliny[0] . ", " .
```

```
$zmrzliny[1] . ", " . $zmrzliny[2] . ".";
```

```
?>
```

# PHP funkcie

```
<?php
$a=5;      // globalna premenna
$b=10;     // globalna premenna
function UrobNieco($argument)
{
    global $a, $b;
    $lokalna_premenna = 3;      // lokalna
    $w=$a + $b + $lokalna_premenna + $argument + 100;
    return $w;
}
$ret=UrobNieco($b);
echo $ret;
?>
```

# PHP if...else...elseif

```
<?php
$t=100;
if( $t < 10 )
{
    echo "t je mensie ako 10";
}
elseif( $t < 20 )
{
    echo "t je mensie ako 20";
}
else
{
    echo "t je vacsie ako 20";
}
?>
```



# PHP while

```
<?php
$x=1;
while( $x <= 5)
{ echo "x je: $x <br>"; $x++; }
echo "<hr>";
$x=1;
do
{ echo "x je: $x <br>";  $x++; }
while ( $x <= 5 )
?>
```

# PHP for cyklus

```
<?php
for ($i=0; $i<=10; $i++)
{
    echo "i: $i <br>";
}
echo "<hr>";
$zmrzliny = array("cokoladova","citronova","puncova");
echo "Predavame zmrzliny:<br>";
foreach ($zmrzliny as $value)
{
    echo "$value <br>";
}
?>
```

# PHP – vkladanie súborov

- index.php

```
<html>
```

```
<body>
```

```
<?php include 'header.php'; ?>
```

```
<?php include 'menu.php'; ?>
```

```
<p>Obsah stranky</p>
```

```
<?php include 'footer.php'; ?>
```

```
</body>
```

```
</html>
```

- menu.php

```
<nav>
```

```
<a href="index.php">Home</a>
```

```
<a href="receznie.php">Recenzie</a>
```

```
<a href="galeria.php">Galeria</a>
```

```
<a  
href="prislusenstvo.php">Príslušenstv  
o</a>
```

```
<a href="kontakt.php">Kontak</a>
```

```
</nav>
```

Ďakujem za pozornosť