

# **Základné metódy tvorby multimedialného obsahu**

**Obrazové dáta**

Ing. Peter Kapec, PhD.

ZS 2018-19

# Obsah

- Digitálna reprezentácia
- Vnímanie a reprezentácia obrazu
- Obrazové dáta a kompresia
- CSS

# Digitálna reprezentácia

# Vzorkovanie a kvantizácia

- Vplyv na kvalitu
- Signál
  - 1D signál – zvuk
  - 2D signál - obraz



6 bits



5 bits



4 bits



3 bits

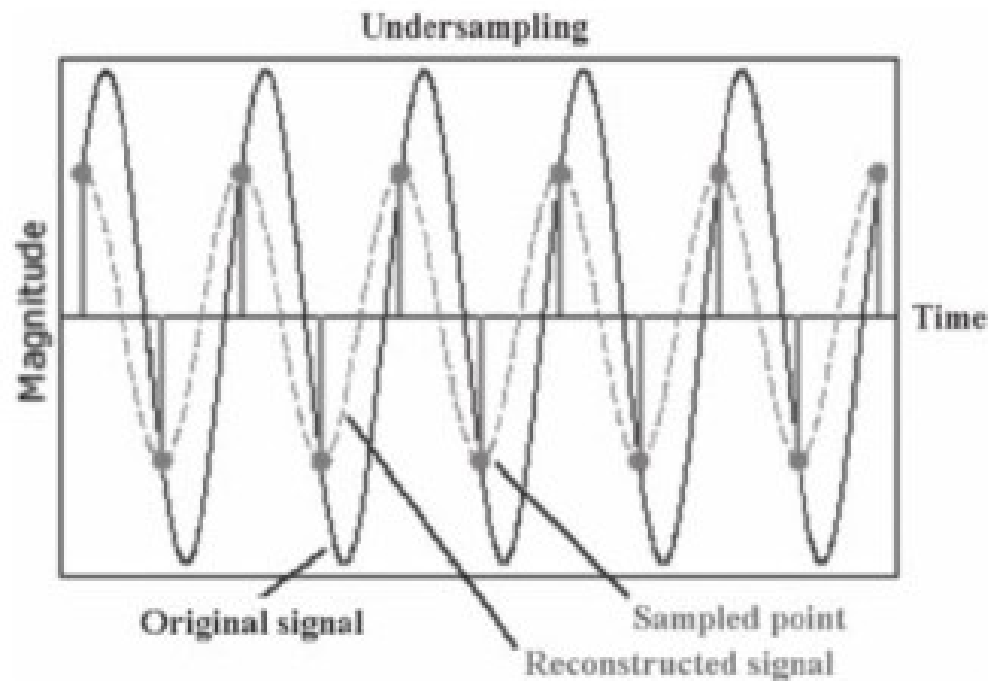


2 bits



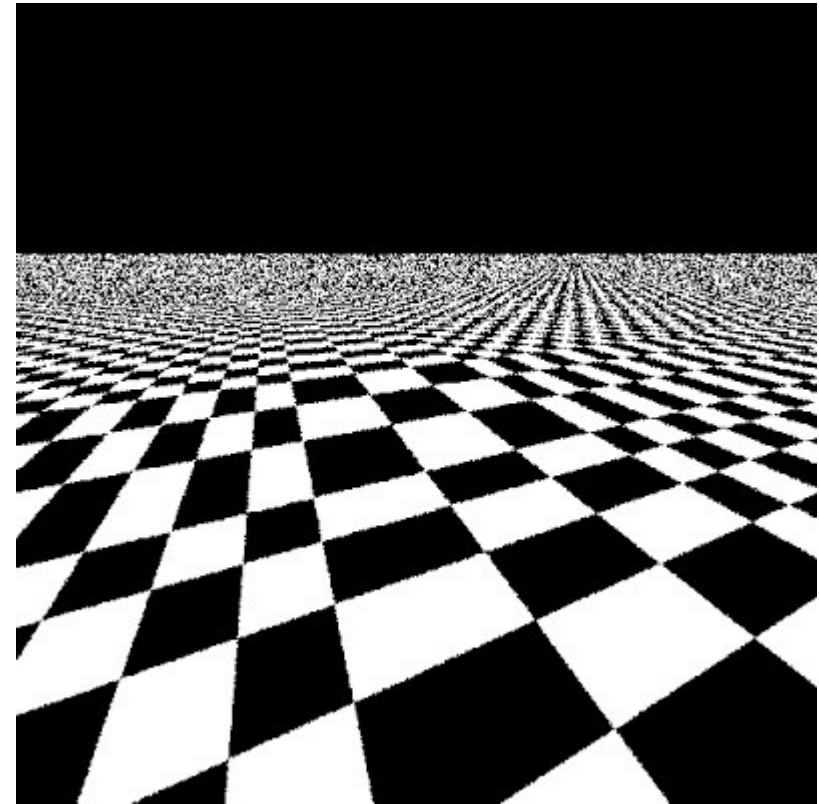
1 bit

# Vzorkovací teorém a aliasing



# Vznik alias-u

- Pri nasnímanom obraze
- Pri počítačom generovanom obraze



# Vnímanie a reprezentácia obrazu

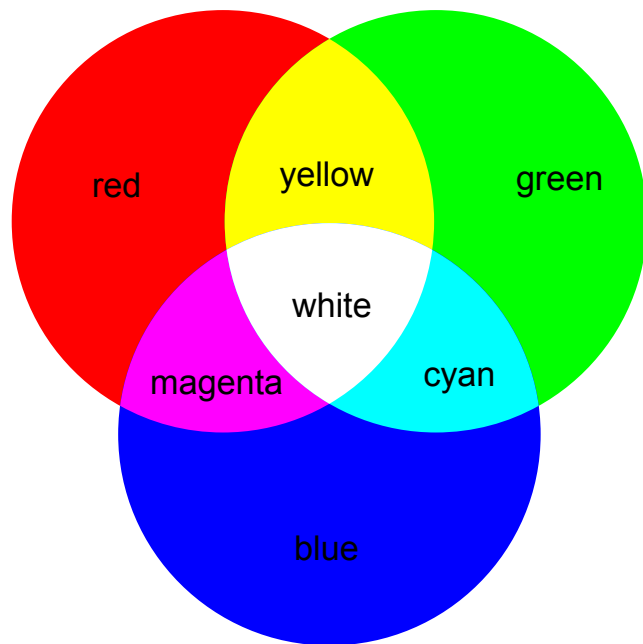
# Teória farby

- Elektro-magnetické žiarenie
- Viditeľné svetlo – vlnová dĺžka 400-700nm
- Anatómia ľudského oka
  - Čapíky (farba) a tyčinky (intenzita)
- Rôzne farebné modely:
  - RGB, CMY(K), HSV, HSL, CIE XYZ, YUV, YCbCr

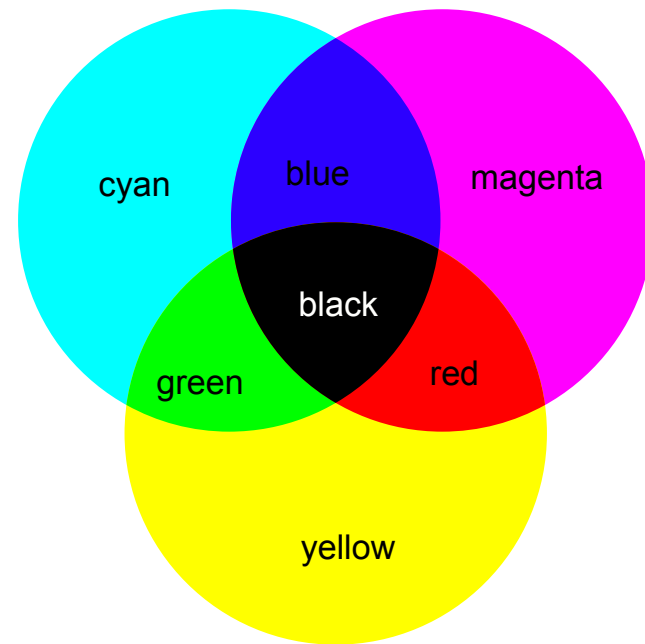


# RGB a CMY(K) modely

- RGB: červená (Red), zelená (Green), modrá (Blue)
- CMYK: azúrová (Cyan), purpurová (Magenta), žltá (Yellow); čierna (Key)



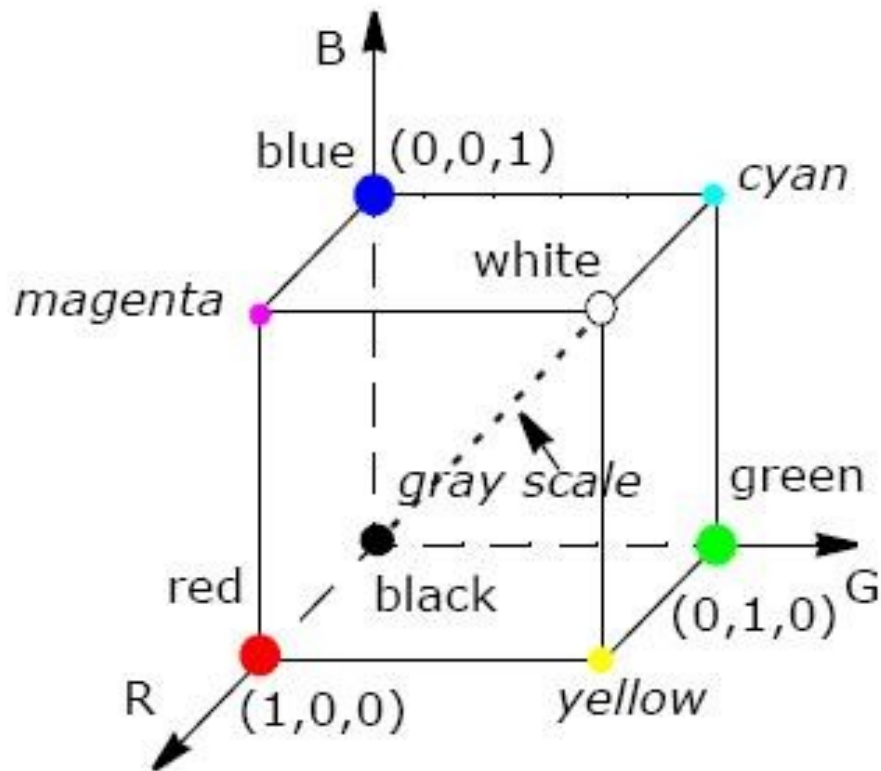
Aditívne skladanie



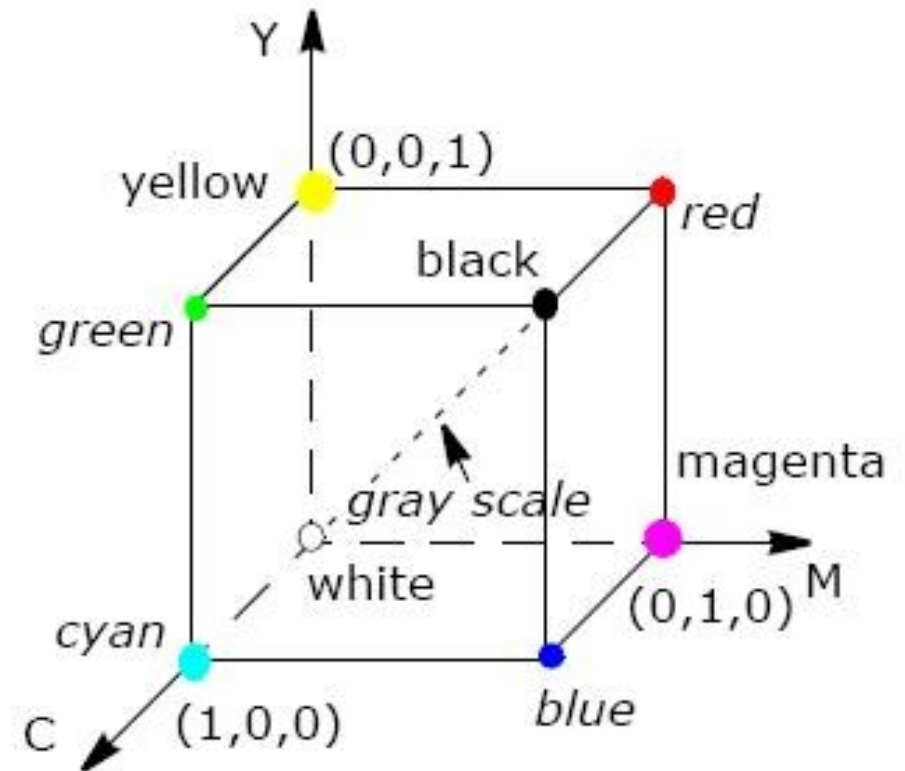
Subtraktívne skladanie

# RGB model

a) RGB



b) CMY



# RGB model

- 24-bit RGB
  - 8bit na každý kanál  
R, G, B = 16,777,216 farieb
  - 8bit = 256 hodnôt v rozsahu 0-255
  - Dve hexadecimálne čísla ( $16 \times 16 = 256$ ):
    - #00 až #FF

RGB Combination (R,G,B)	Perceived Color
Red only (255,0,0)	Red
Green only (0,255,0)	Green
Blue only (0,0,255)	Blue
Red and green (blue subtracted) (255,255,0)	Yellow
Red and blue (green subtracted) (255,0,255)	Magenta
Green and blue (red subtracted) (0,255,255)	Cyan
Red, green, and blue (255,255,255)	White
None (0,0,0)	Black

Red	Green	Blue	Color
255 (#FF)	255 (#FF)	255 (#FF)	White (#FFFFFF)
255 (#FF)	255 (#FF)	0 (#00)	Yellow (#FFFF00)
255 (#FF)	0 (#00)	255 (#FF)	Magenta (#FF00FF)
0 (#00)	255 (#FF)	255 (#FF)	Cyan (#00FFFF)
255 (#FF)	0 (#00)	0 (#00)	Red (#FF0000)
0 (#00)	255 (#FF)	0 (#00)	Green (#00FF00)
0 (#00)	0 (#00)	255 (#FF)	Blue (#0000FF)
0 (#00)	0 (#00)	0 (#00)	Black (#000000)

# Farebné palety

- 8bit paleta - „vhodne“ vybraných 256 farieb



Macintosh System



Windows System



Web-Safe

Ako reprezentovať 24bit obraz?

## • Dithering (rozptyľovanie)

- metóda na výber najvhodnejšej palety pre daný obraz a danú bitovú hĺbku:
- 1 - 24 bit
- 2 - 8 bit s adaptívnou paletou (najlepších 256 farieb)
- 3 - 8 bit s Mac paletou
- 4 - 4 bit (16 farieb)
- 5 – 8 bit gray-scale (256 odtieňov šedej)
- 6 – 4 bit gray-scale (16 odtieňov šedej)
- 7 - 1 bit (B&W)



1



2



3



4



5



6



7



# Alfa kanál - priesvitnosť

- RGBA – pridáva 8bit kanál na priesvitnosť



*Background*

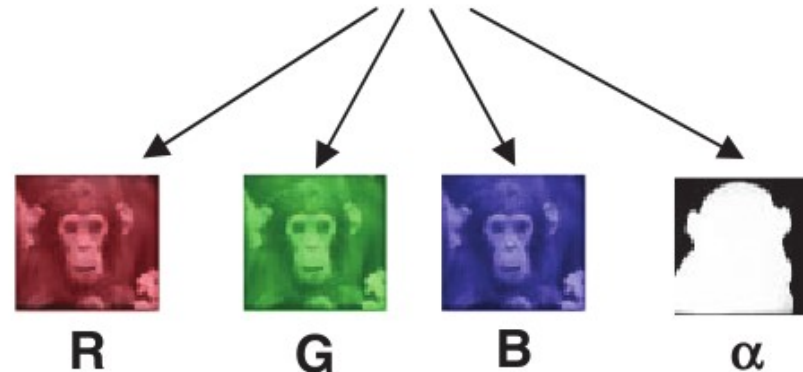
+



=



*Final*

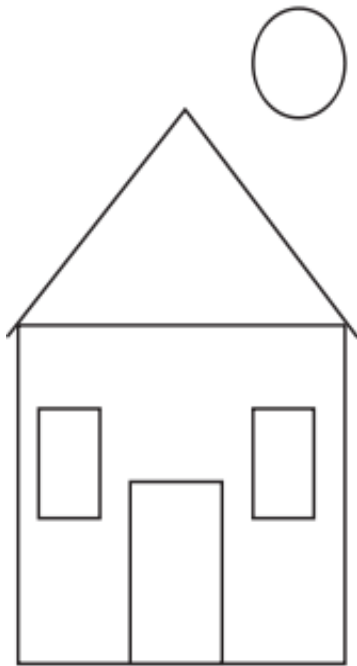


# Rastrový (bitmapový) obraz

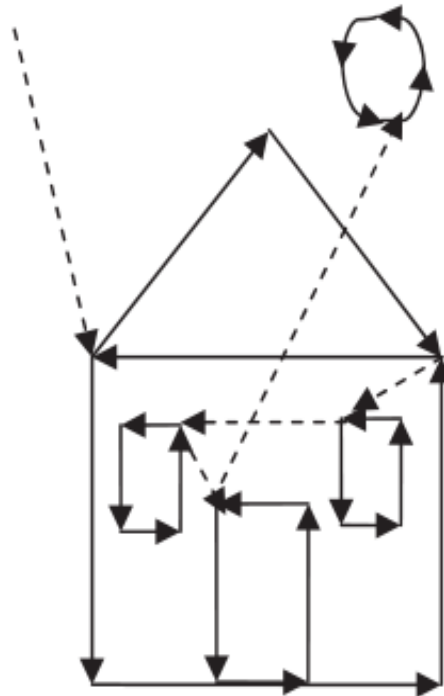
- Bitmapa
  - Matica (šírka x výška) obrazových elementov (pixel)
  - Pixel – farba určená počtom bitov – vplyv na veľkosť
    - 1 bit - 2 farieb
    - 2 bity - 8 farieb
    - 4 bity - 16 farieb
    - 8 bitov - 256 farieb
    - 15 bitov - 32,768 farieb
    - 16 bitov - 65,536 farieb
    - 24 bitov - 16,772,216 farieb

# Vektorový obraz

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



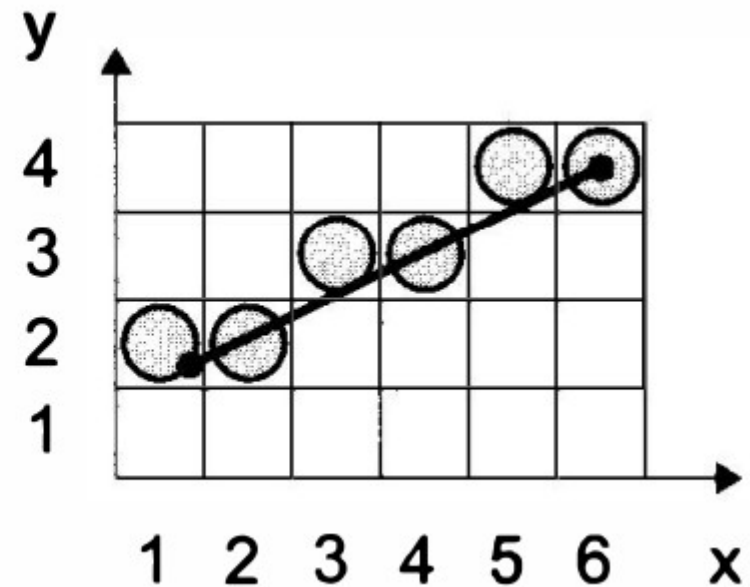
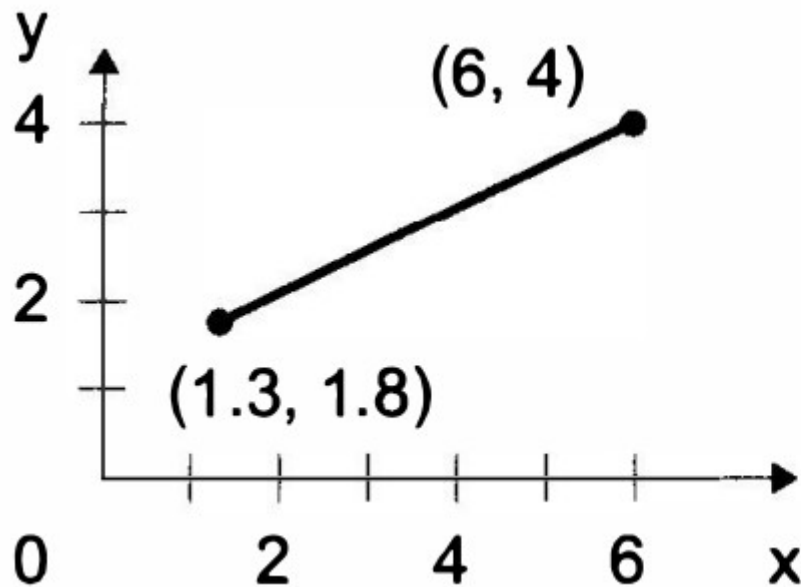
Ideal drawing



Raster drawing



# Rasterizácia vektorového obrazu



Ako previesť spojitú čiaru opísanú vektormi na postupnosť diskretných bodov rastrového obrazu

- Viacero algoritmov
- Základ počítačovej grafiky

# Vektorový obraz

- Príklad (SVG)

- Nakresli čiaru

- `<line x1="0" y1="0" x2="200" y2="100">`

- Nakresli obdĺžnik

- `<rect x="0" y="0" width="200" height="100" fill="#FFFFFF" stroke="#FF0000"/>`

- Nakresli kružnicu

- `<circle cx="50" cy="50" r="10" fill="none" stroke="#000000" />`

# Vektorový obraz

```
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
width="200"
height="200"
viewBox="-100 -100 300 300">
<rect x="0" y="0" fill="yellow" stroke="red" width="200" height="100"/>
<text transform="matrix(1 0 0 1 60 60)" font-
family="TimesNewRomanPS-BoldMT" font-size="36">SVG</text>
</svg>
```



# Rastrový vs. vektorový obraz

Rastrový	Vektorový
+ obraz reálneho sveta	+ „počítačový“ obraz
- pamäťové nároky	+ pamäťové nároky
- „ťažko“ škálovateľné	+ škálovateľný do rôznych veľkostí so zachovaním čistoty / detailu
+ rýchlo zobraziteľné	± zobrazované “on the fly”
± možno konvertovať na vektorový, ale „ťažko“	+ možno ľahko konvertovať na rastrový
+ fotografie	+ logá, grafy, diagramy, postery, bilbordy, ilustrácie, ...

# Grafické formáty

File suffix	File name	File type	Features
.bmp	Windows bitmap	Uncompressed raster	Represents from 1 to 24 bits per pixel. Normally uncompressed but can use lossless run length encoding (RLE)
.pcx	Windows Paintbrush	Uncompressed/ compressed raster	Used only on Microsoft Windows platforms. Has similar features to .bmp.
.gif	Graphics Interchange Format	Compressed raster	Predominantly used on the Web. Allows 256 indexed colors and simple animations. Alpha channel supported. Uses LZW compression Proprietary to CompuServe

# Grafické formáty

.jpg, .jpeg	Joint Photographic Experts Group	Compressed raster	For continuous tone pictures (photographs). Lossy and lossless compression supported. No alpha channel supported. Level of compression can be specified. Commonly used on the Web
.png	Portable Network Graphics	Compressed raster	Allows 1–48 bits of color. Supports alpha channel. Designed to replace proprietary .gif files. File format approved by W3C
.psd	Adobe Photoshop	Uncompressed layered raster	Used for image editing. Supports a variety of color models. Supports varying pixel bit depths. Image can be organized into layers. Commonly used processing file format.
.psp	Paint Shop Pro	Uncompressed layered raster	Similar to .psd

# Grafické formáty

.tif, .tiff	Tagged Image File Format	Uncompressed raster, also compressed raster	Used in traditional print graphics. Can be compressed using lossless and lossy methods of compression, including RLE, JPEG, and LZW. TIFF comes in many flavors
.fh	Macromedia Freehand	Compressed vector format	Proprietary to Macromedia, used by Flash Players. Supports animation
.cdr	CorelDRAW	Uncompressed vector format	Proprietary to Corel
.swf	Macromedia Shockwave Flash format	Uncompressed vector format	Proprietary format created by Macromedia (now Adobe). Contains vector representations and animations that can be put on the Web.
.dxf	AutoCAD ASCII Drawing Interchange Format	Uncompressed vector format	ASCII text stores vector data. Used for 2D/3D graphical images.

# Grafické formáty

.ps or .eps	Postscript, or Encapsulated Postscript	Uncompressed metafile	Supports text, fonts, vectors, and images.
.ai	Adobe Illustrator	Metafile format	Proprietary format. Similar to .eps.
.pdf (portable document format)	Adobe PDF document	Compressed metafile	Supports text, fonts, and images. Commonly used document format. Supports hyperlinks. Supports authorized access.
.pict	Macintosh Quickdraw	Compressed metafile	Used predominantly on Macintosh platforms. Can use RLE or JPEG compression. Supports grayscale, RGB, CMYK, or indexed color.



# Obrazové dáta a kompresia

# Potreba kompresie

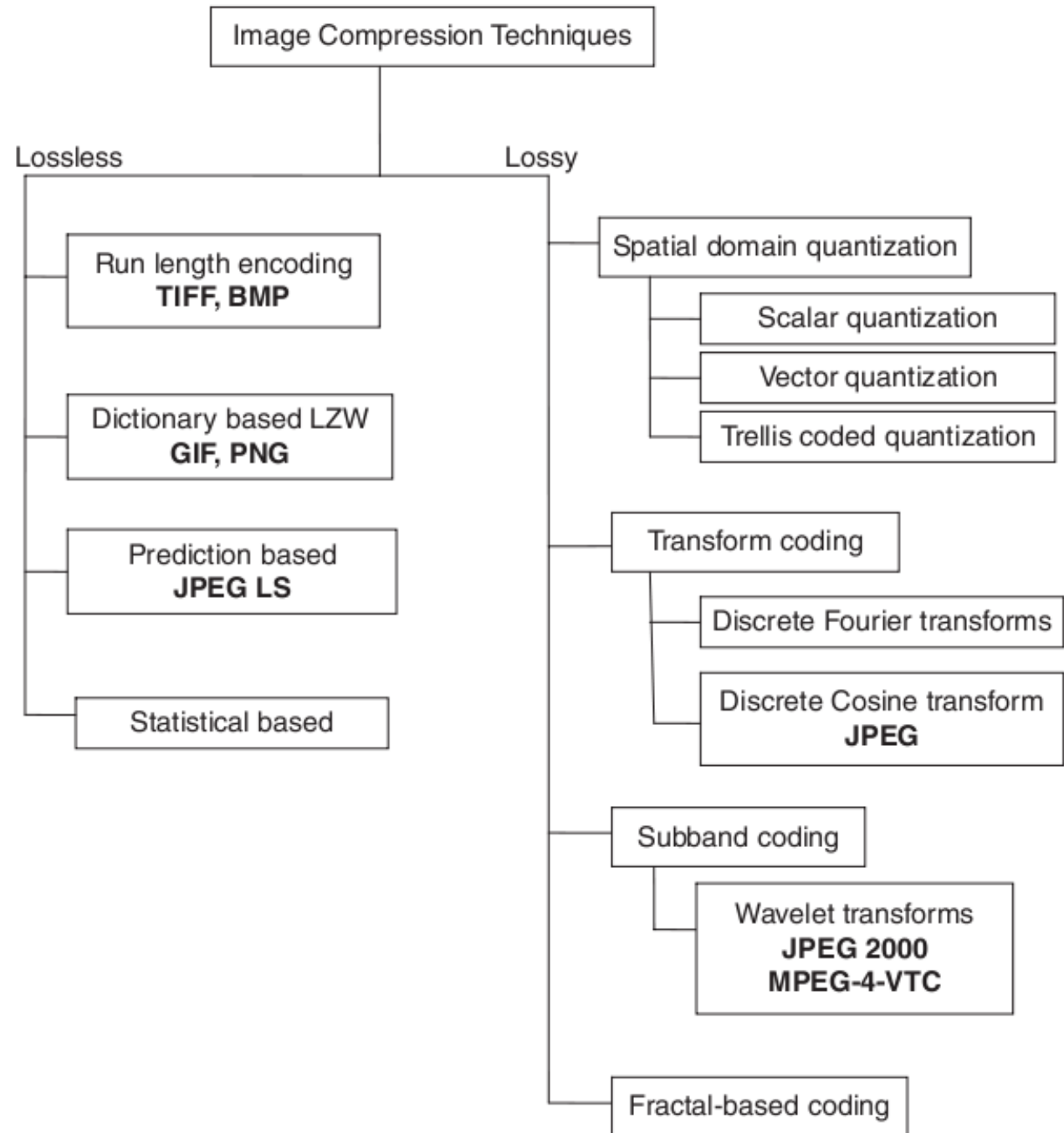
- Digitálny fotoaparát s 5-megapixel
  - ~15MB “surových” dát (24bit RGB)
- HDTV
  - $1920 \times 1080 \times 12\text{bit} \times 30 \text{ frames} = 745 \text{ Mbit/s}$

# Potreba kompresie

<b>Multimedia image data</b>	<b>Grayscale image</b>	<b>Color image</b>	<b>HDTV video frame</b>	<b>Medical image</b>	<b>Super High Definition (SHD) image</b>
Size/duration	512 × 512	512 × 512	1280 × 720	2048 × 1680	2048 × 2048
Bits/pixel or bits/sample	8 bpp	24 bpp	12 bpp	12 bpp	24 bpp
Uncompressed size (B for bytes)	262 KB	786 KB	1.3 MB	5.16 MB	12.58 MB
Transmission bandwidth (b for bits)	2.1 Mb/image	6.29 Mb/ image	8.85 Mb/ frame	41.3 Mb/ image	100 Mb/ image
Transmission time (56 K modem)	42 seconds	110 seconds	158 seconds	12 min.	29 min.
Transmission time (780 Kb DSL)	3 seconds	7.9 seconds	11.3 seconds	51.4 seconds	2 min.

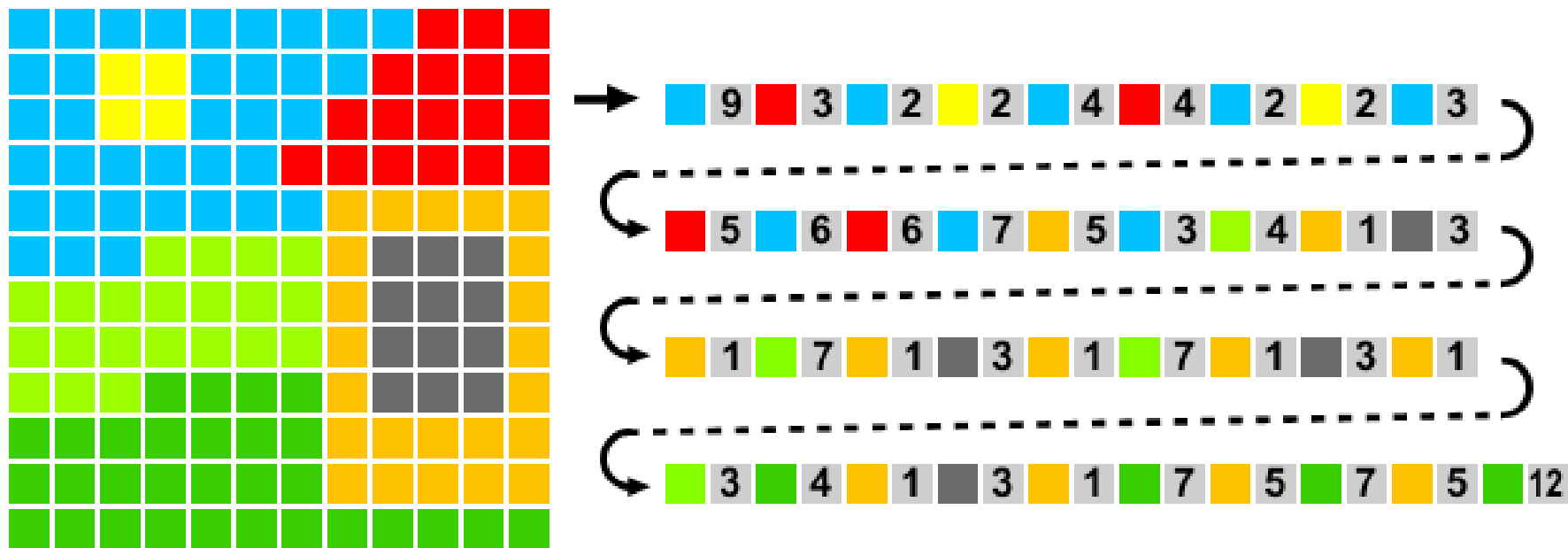
# Typy kompresných techník

- Stratové
  - JPEG
- Bezstratové
  - TIFF, BMP, GIF, PNG



# Typy kompresných techník

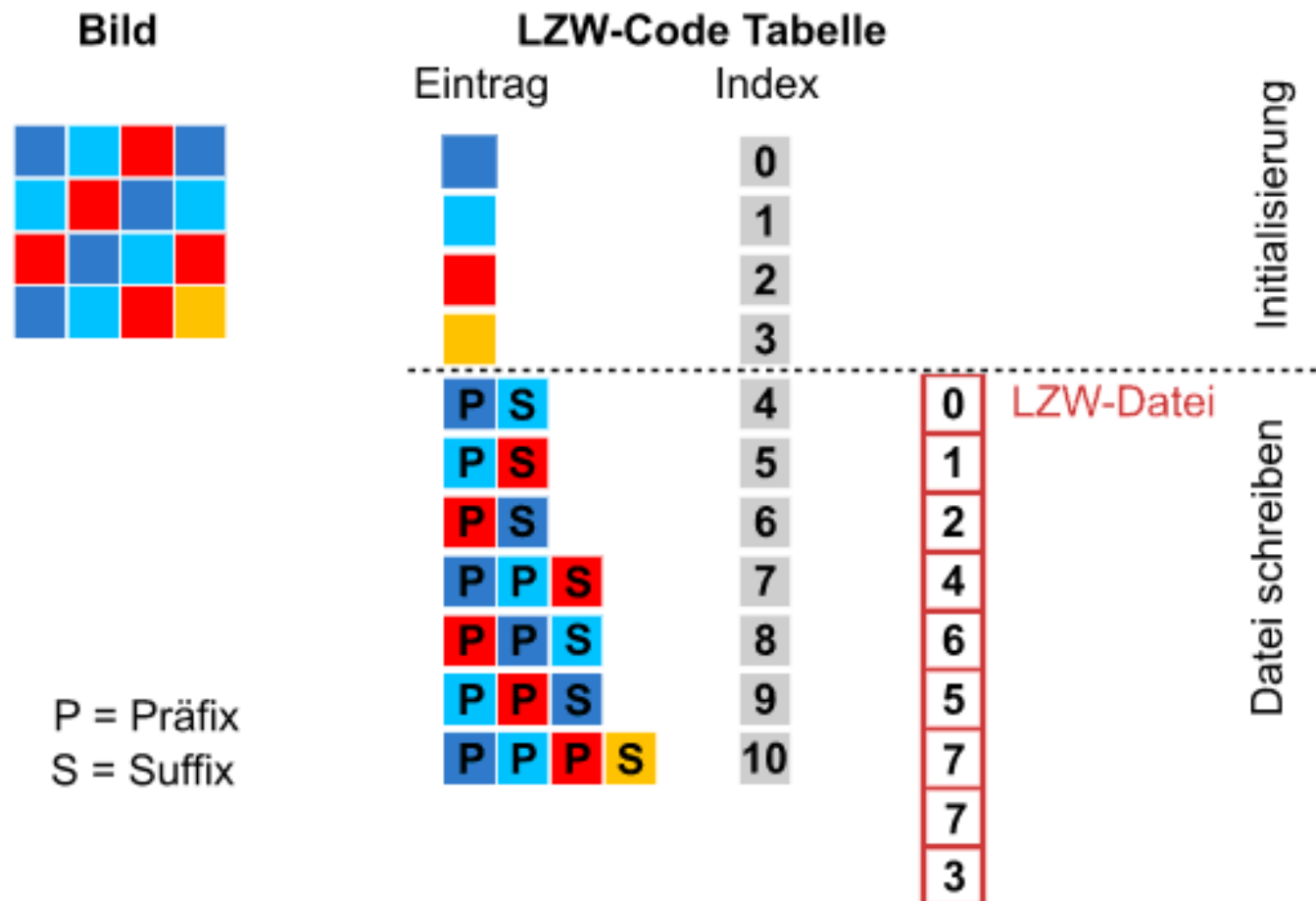
- Run length encoding (RLE)
  - sekvencia pixelov  $\rightarrow$  pixel + počet opakovaní



# Typy kompresných techník

- Dictionary-Based (Lempel-Ziv-Welch)

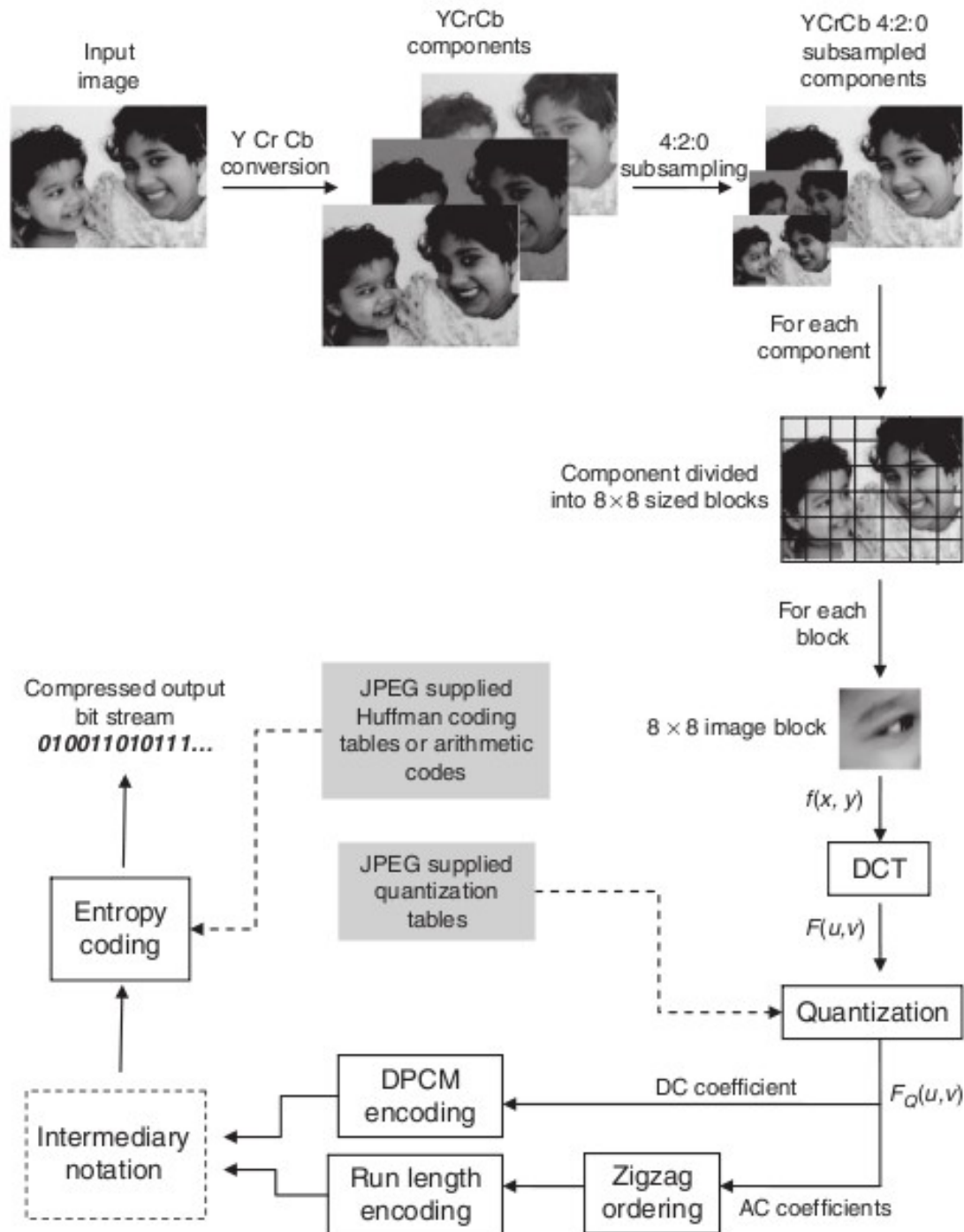
- Vytvára obrazové vzory („sekvencia pixelov“),
- ktoré nahrádza indexmi zo slovníka vzorov



# Typy kompresných techník

- Prediction-Based
  - Predikuje hodnotu pixel-a na základe predchádzajúcich pixel-ov → *error image*, ktorý možno efektívne zakódovať

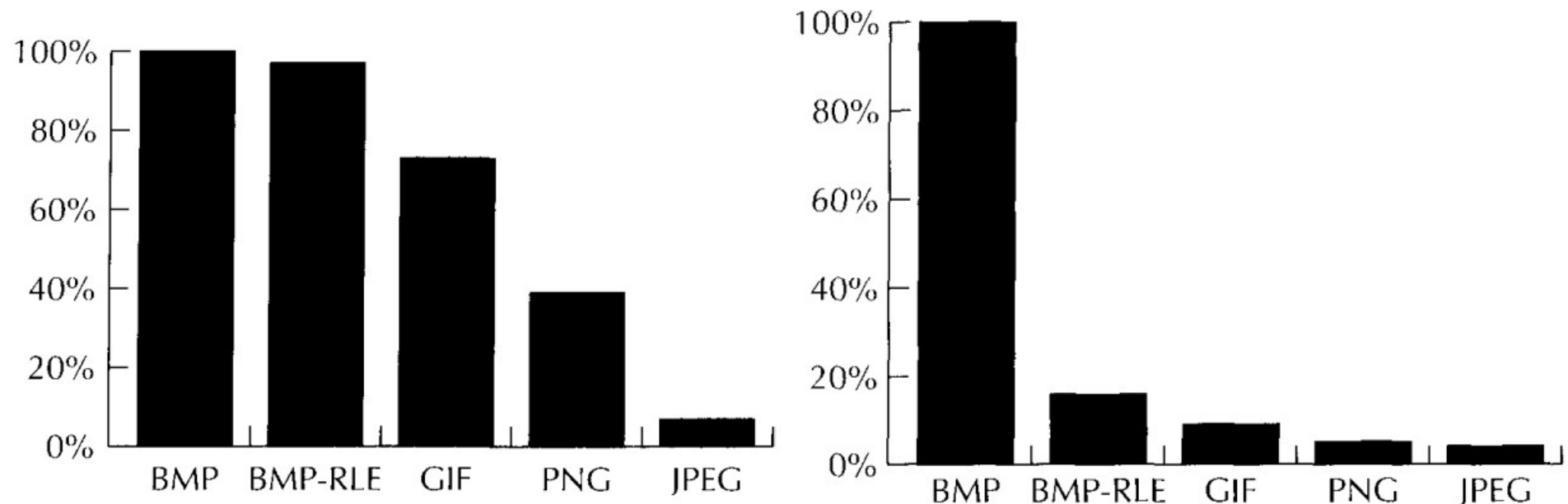
- **JPEG**  
ukážka zložitosti  
moderných  
kompresných  
formátov





# Efektívnosť kompresných techník

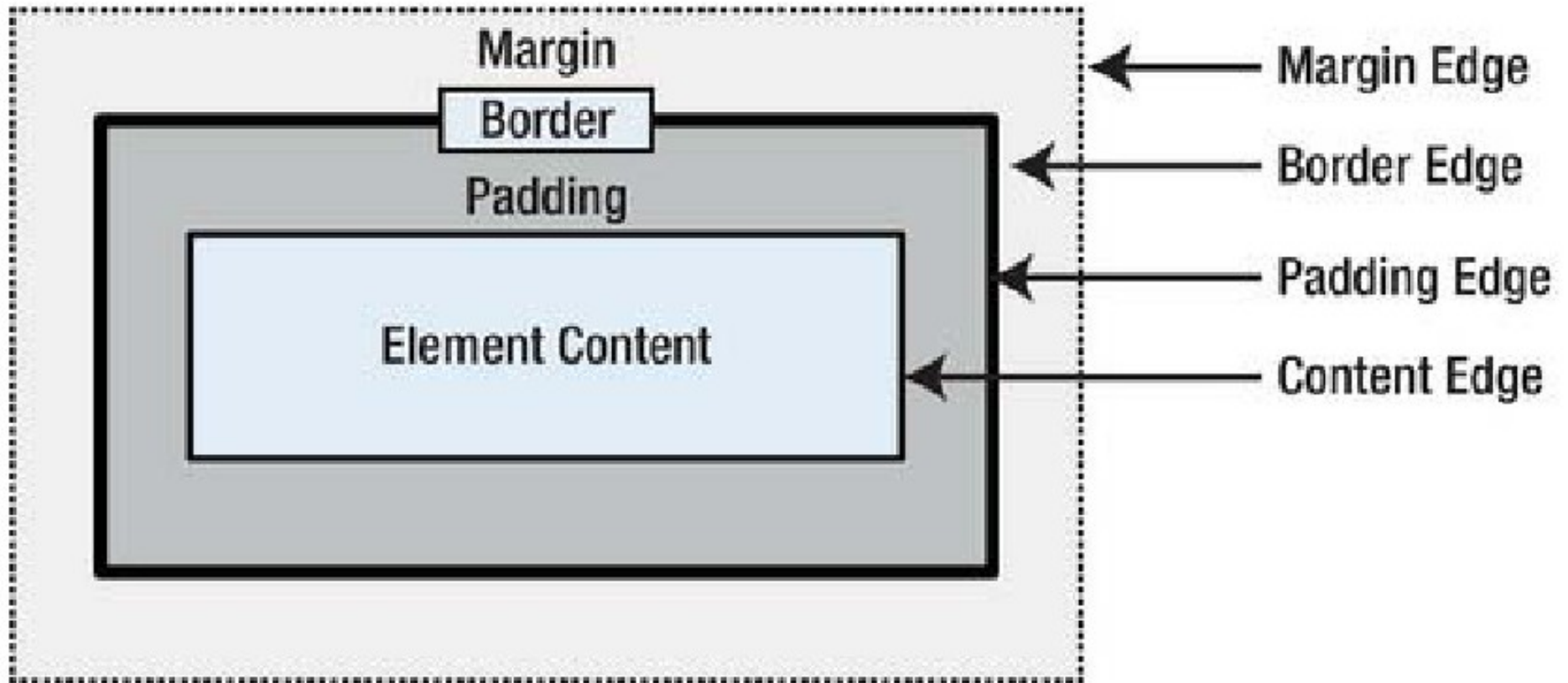
- Závisí aj od vstupného obrázka



Fotografia vs koláž

# Cascading Style Sheets

# CSS – Box model



# Ako spraviť layout stránky?



# CSS - Rozmery

- Možno definovať rozmery elementu:
  - šírku a výšku: *width, height*
  - Max. šírku a výšku: *max-width, max-height*
  - Min. šírku a výšku: *min-width, min-height*

*p.ex*

```
{  
height:100px; width:100px;  
}
```

# CSS – Definovanie pozície

- Definovanie pozície elementu
  - aj vzájomne prekrývajúce elementy
- Nastavuje cez atribúty
  - top, bottom, left, right
  - musí sa „zapnúť“ cez *position* atribút
- **Statická pozícia**
  - Elementy sú umiestnené *štandardne*

# CSS – Definovanie pozície

- **Pevná pozícia** (*fixed position*)
  - Pozícia relatívne k oknu prehliadača

```
<style>
```

```
p.pos_fixed
```

```
{
```

```
position:fixed; top:30px; right:5px;
```

```
}
```

```
</style>
```

```
<p class="pos_fixed">Text v pravom hornom rohu okna prehliadaca</p>
```

# CSS – Definovanie pozície

- **Relatívna pozícia** (*Relative position*)
  - Pozícia relatívne k *statickej* (normálnej) pozícii

```
<style>
```

```
h2.pos_right
```

```
{
```

```
position:relative; left:20px;
```

```
}
```

```
</style>
```

```
<h2 class="pos_right"> Nadpis je posunutý o 20px doprava </h2>
```



# CSS – Definovanie pozície

- **Absolútna pozícia** (*Absolute position*)

- Pozícia relatívne k pozícii prvého rodičovského elementu, ktorý nemá *statickú* pozíciu (hľadá sa až po *html* element)
- Môžu sa prekryvať

```
<style>
```

```
h2 {
```

```
position:absolute; left:100px; top:150px;
```

```
}
```

```
</style>
```

```
<h2 class="pos_right"> Nadpis je posunutý o 100px doprava a 150px  
dolu od elementu </h2>
```

# CSS – Plávajúce objekty

- Elementy možno umiestniť čo najviac vpravo/vľavo - „plávu“
  - horizontálne – obmedzené elementom, v ktorom element pláve
  - „okolité“ elementy obtekajú

```
<style>
```

```
img
```

```
{
```

```
    float:right;
```

```
}
```

```
</style>
```

# Ako spraviť layout stránky?



# Ako spraviť layout stránky - HTML

```
<body>  
  <div class="container">  
    <div class="header">  
      <h1>Header</h1>  
    </div>  
    <div class="menu">  
      VLAVO  
    </div>  
    <div class="content">  
      MY PAGE  
    </div>  
    <div class="footer">  
      Footer  
    </div>  
  </div>  
</body>
```

# Ako spraviť layout stránky - CSS

```
<style>
```

```
.container {  
width:500px;  
}  
.header {  
background-color:#FFA500;  
}  
.menu {  
background-color:#FFD700;  
height:200px;  
width:100px;  
float:left;  
}
```

```
.content {  
background-color:#EEEEEE;  
height:200px;  
width:400px;  
float:left;  
}  
.footer {  
background-color:#FFA500;  
clear:both;  
text-align:center;  
}  
h1 {  
margin-bottom:0;  
}  
</style>
```

Ďakujem za pozornosť