

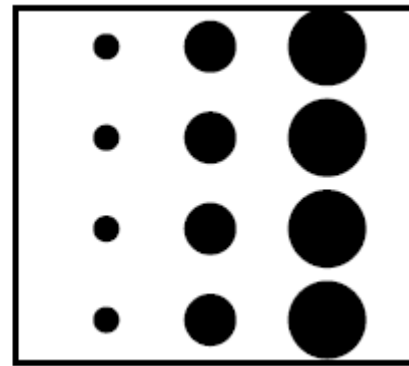
Spracovanie farebného obrazu

Halftoning, Dithering

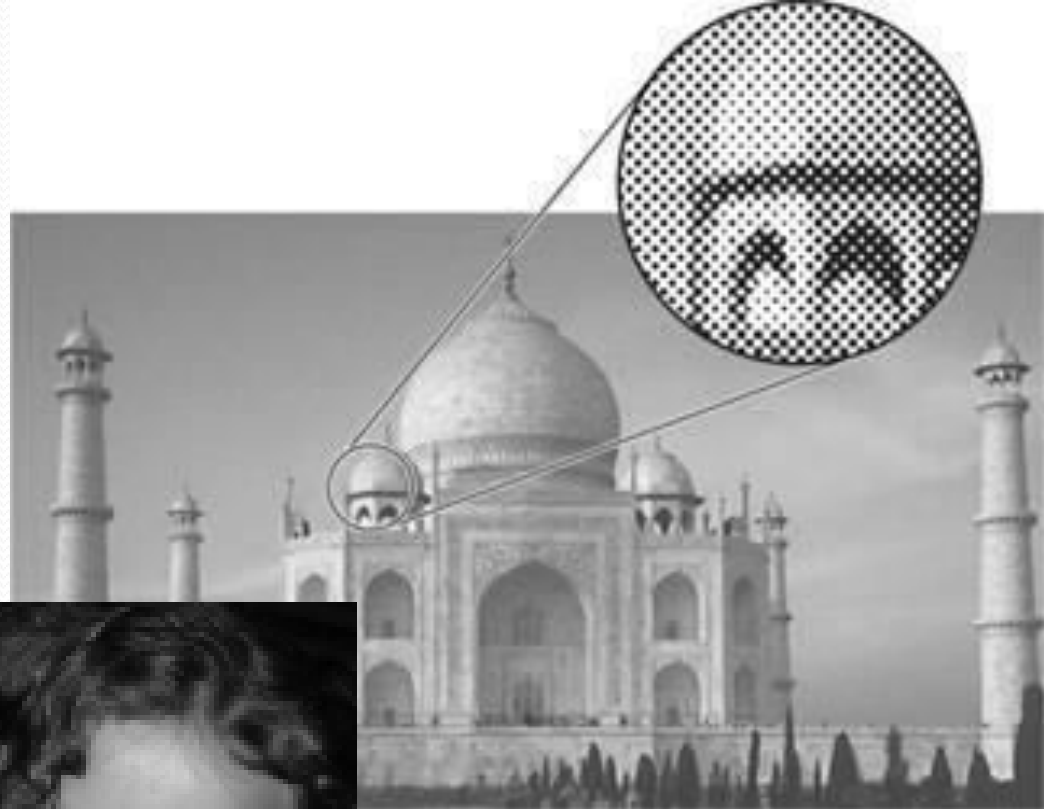
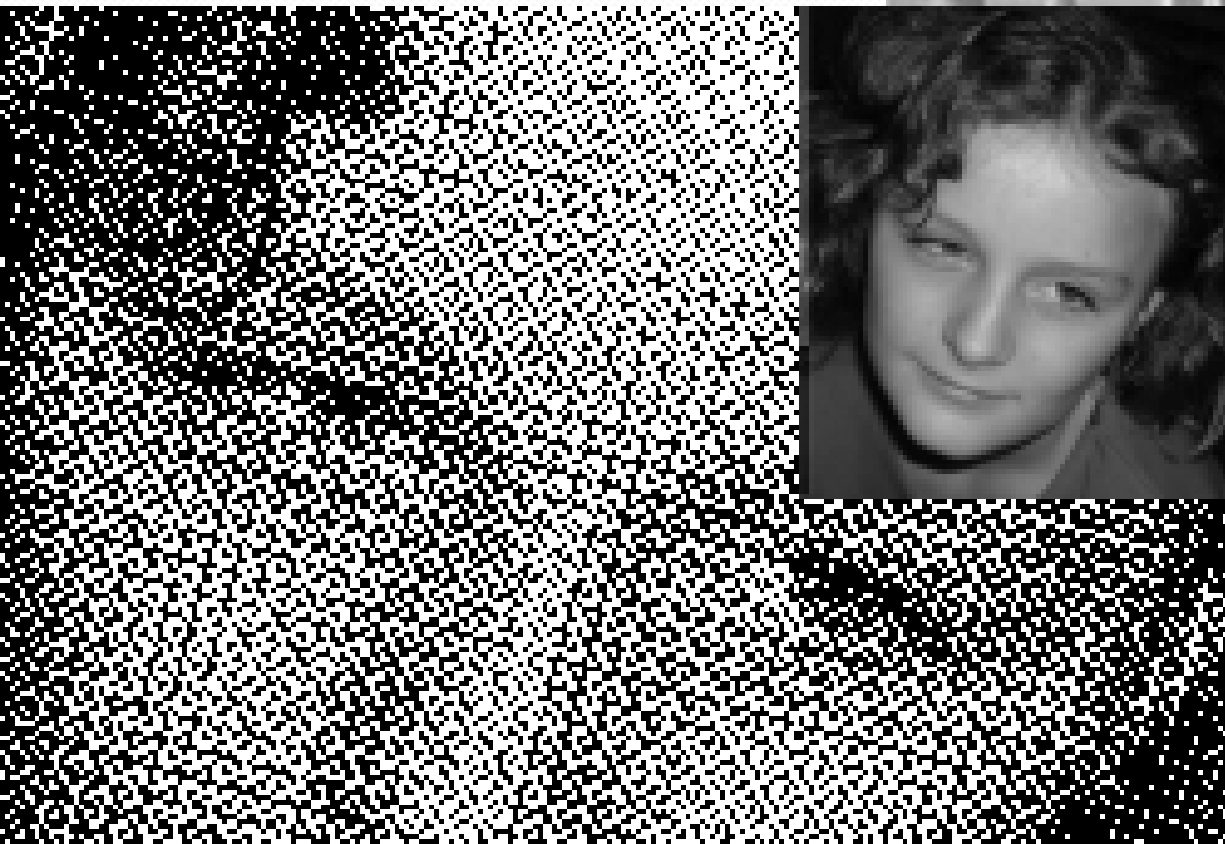
25.3.2014

Halftoning

- tlač novín
- použitie bodiek rôznej veľkosti na reprezentovanie intenzity
- <http://www.markschulze.net/halftone/index.html>



Halftoning



Dithering

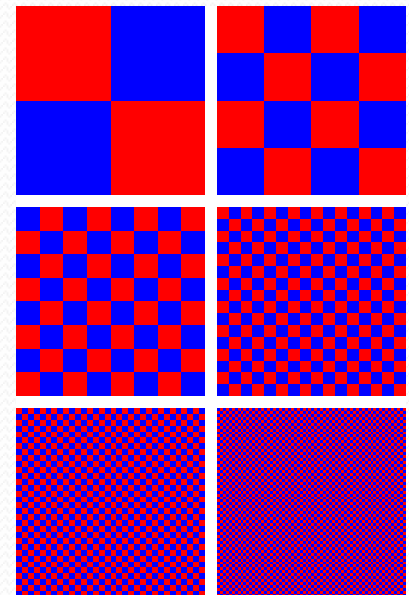
- technika využívaná v počítačovej grafike na vytvorenie ilúzie meniacich sa odtieňov šedej (výkladový slovník)
- zdanlivé zvýšenie počtu farieb v obraze
- kombinácia farieb na vytvorenie efektu novej farby

Dithering

- príklad:
 - mám k dispozícii 1 bit pre R, G B, teda môžem zobrazit iba
 - black, white, red, blue, green, yellow, cyan, and magenta
 - Ako zobrazím fialovú?

Dithering

- príklad:
 - mám k dispozícii 1 bit pre R, G B, teda môžem zobraziť iba
 - black, white, red, blue, green, yellow, cyan, and magenta
 - Ako zobrazím fialovú?
 - striedavo red a blue
 - dostatočná vzdialenosť
- Ako vytvoríme rôzne odtiene fialovej farby?



Dithering

- najrozšírenejšie metódy
 - random dithering
 - ordered dithering
 - error diffusion

Random Dithering

- kompenzuje straty pri redukcii farieb
pripočítavaním/odpočítavaním náhodného čísla k
výslednej farbe pixela



Ordered Dithering

- používané v prípade, keď je potrebné zobrazit' obraz s väčším počtom farieb na zariadení s menšou farebnou hĺbkou
- výrazný vzor
 - rekurzívne textúry
 - šrafovanie



Ordered Dithering

- nie je dôležité poradie spracovávania pixelov ani ich umiestnenie v rastrí
- navštívené pixely nie sú znova spracovávané
- simulácia sa vytvára 'zahladzovaním' vzniknutej odchýlky
- dvojrozmerná matica
 - s krížikovým vzorom
 - bodíkovým vzorom

Ordered Dithering

- rozdelenie obrazu
 - bloky $n \times n$
 - samostatne spracované
- každý pixel bloku sa porovná s určeným prahom
- prahové hodnoty sú dané generátorom pseudonáhodných čísel

$$th_{i,j} = \frac{x_{\max} + 1}{n^2} \cdot (k_{i,j} + 0.5)$$

Ordered Dithering

$$D_2 = \begin{bmatrix} 0 & 2 \\ 3 & 1 \end{bmatrix}$$

$$D_n = \begin{bmatrix} 4D_{n/2} + D_{00}I^{n/2} & 4D_{n/2} + D_{01}I^{n/2} \\ 4D_{n/2} + D_{10}I^{n/2} & 4D_{n/2} + D_{11}I^{n/2} \end{bmatrix}$$

$$D_3 = \begin{bmatrix} 7 & 2 & 6 \\ 4 & 0 & 1 \\ 3 & 8 & 5 \end{bmatrix}$$

Ordered Dithering

35	96	152	143
200	122	26	58
194	26	0	195
255	150	82	222

$$th_{ij} = \frac{x_{\max} + 1}{n^2} \cdot (k_{ij} + 0.5)$$

Ordered Dithering

35	96	152	143
200	122	26	58
194	26	0	195
255	150	82	222

$$th_{i,j} = \frac{x_{\max} + 1}{n^2} \cdot (k_{i,j} + 0.5)$$

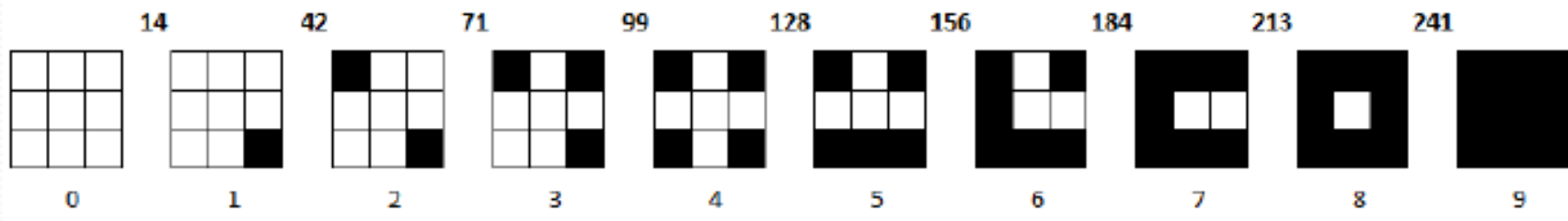
Zodpovedajúce prahy

8	136	40	168
200	72	232	104
56	184	24	152
248	120	216	88

Patterning

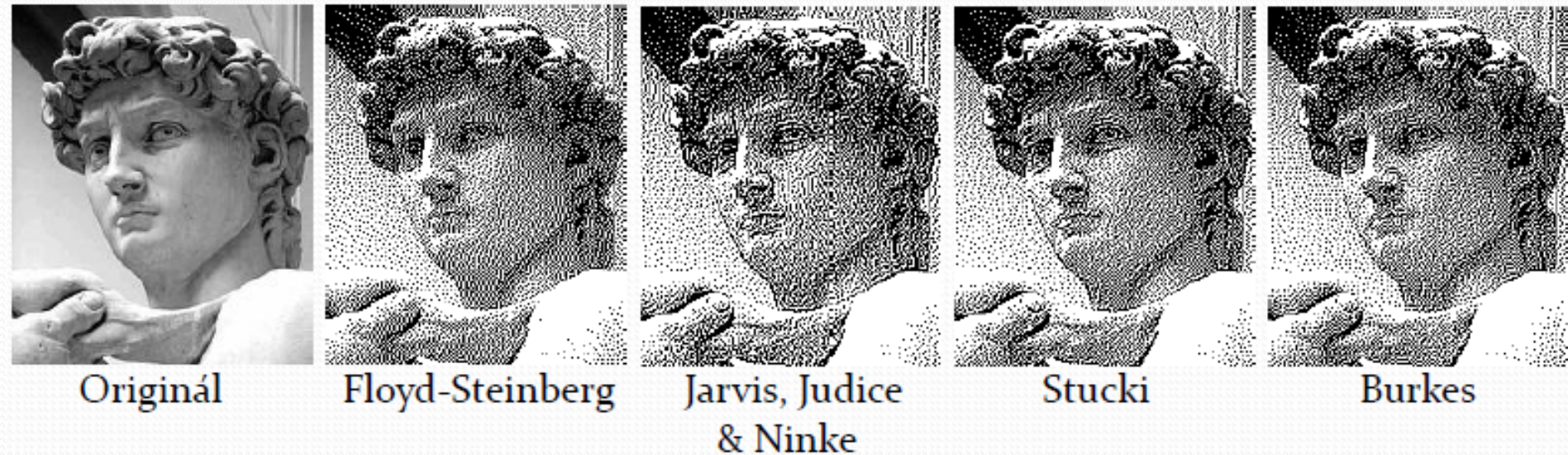
- pixel nahradíme určitým blokom
- Úloha:
 - vytvoriť zodpovedajúcu maticu a výsledný obrázok

8	136	40	168
200	72	232	104
56	184	24	152
248	120	216	88



Error Difusion

- chyba z kvantizačného procesu sa prenáša na susedné obrazové body aby sa následne negovala




Floyd-Steinberg

- zhora nadol, zľava doprava
- každý bod je zaokrúhlený na 0 alebo 1
- chyba pri zaokrúhľovaní je rozdelená medzi ostatné susedné body (ešte nespracované)
- príklad:
 - 191 – zaokrúhlením vznikne chyba 64
 - susedné body stmavím, aby sa suma intenzít veľmi nemenila


Floyd-Steinberg

35	89	95	132
68	112	100	150
51	45	98	127

$$35/16 = 2,1875$$

	15
11	2

35	104	95	132
79	114	100	150
51	45	98	127


		7/16
3/16	5/16	1/16

0			

Floyd-Steinberg

- príklad

35	96	152	143
200	122	26	58
194	26	0	195
255	150	82	222

		7/16
3/16	5/16	1/16

Rozdiel medzi halftoningom a ditheringom

Halftoning

- používaný pri tlači na popis rôznych tónov farby s použitím malého množstva rôznej farby
- amplitude modulation halftoning
 - fixné patterny bodiek majú rôzne veľkosti a poradie na vytvorenie ilúzie spojitej farby

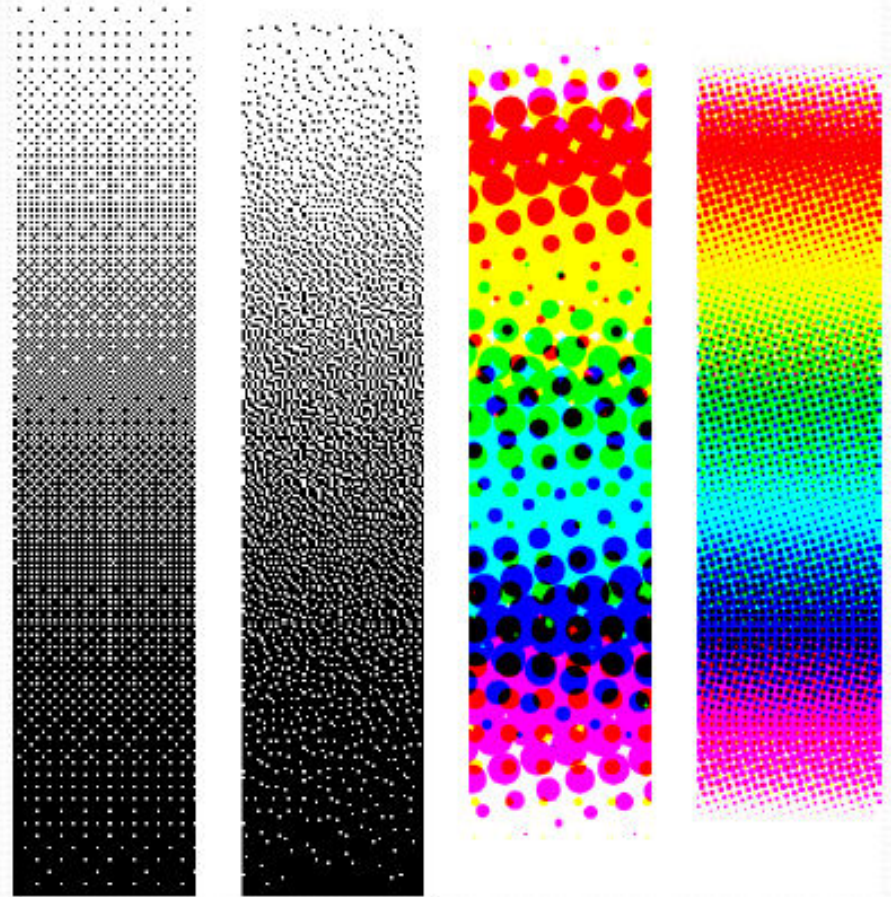
Rozdiel medzi halftoningom a ditheringom

Dithering

- viac všeobecný
- randomizácia alebo „rozrušenie pozície alebo hodnoty farby“ na simulovanie viacerých tónov, ktoré nie sú k dispozícii
- obe metódy sa snažia dosiahnuť rovnaký efekt – oklamať oko aby videlo viac farieb
- halftoning je forma ditheringu

Rozdiel medzi halftoningom a ditheringom

- vľavo
 - monochromatický dithering (pattern dithering, diffusion dithering)
- vpravo
 - Colour halftoning pomocou “amplitude modulation”



Domáca úloha 1

- Vytvoriť GUI
- Ordered dithering
- Floyd-Steinberg dithering
 - Šedotónový
 - Farebný

Domáca úloha 1

- Ordered dithering
 - Šedotónový obraz
 - Vygenerovať aspoň 4 rôzne veľkosti matice prahov
 - 2,3 zadať priamo
 - ostatné vygenerovať podľa vzorca (napr. 4,6,8,16,32,...)
 - zobrazíť pôvodný a upravený obraz


Domáca úloha 1

- Floyd-Steinberg dithering (pre šedotónový obraz)
 - načítať obrázok
 - aplikovať daný dithering
 - zobrazíť pôvodný a upravený obraz
- POZOR!!
- pripočítavanie / odpočítavanie
- v prípade hodnôt vyšších ako 255 ich treba zaokrúhliť na 255
- v prípade hodnôt menších ako 0 ich treba zaokrúhliť na 0

Domáca úloha 1

- Floyd-Steinberg dithering (pre farebný obraz)
 - načítať obrázok
 - aplikovať daný dithering
 - zobrazíť pôvodný obraz a upravený
 - možnosť výberu z aspoň 3 farebných paliet

Domáca úloha 1

- Odovzdávanie
 - do 4.4.2012, 6:00 
- Odovzdať
 - meno.fig
 - meno.m
- kucerova@sccg.sk
 - Predmet: SFO 2014 DU1