

# Artistic Texturing: Screening

Frantisek Psocka

# Čože ?



- cieľ: využitie poltónovacích textúr na umelecké účely
- metódy: vychádzajú z klasických poltónovacích a rozptyľovacích (dither) techník (PGR I)
- čo presne chceme: kontrolovať tvar, smer, kontrast poltónovacích textúr
- vstup: 2D , 2+1/2D, 3D
- výstup: 2D 1bit

# Pripomenutie

- Ordered dithering - možno použiť zaujímavú maticu
- Error diffusion - miesto pixelov možno kresliť „t’ahy“

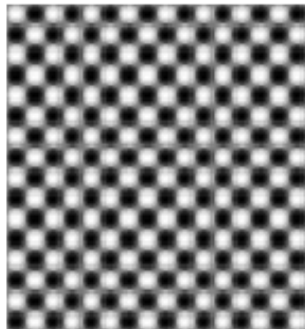
# Screening

- kontrola tvaru textury
- „Halftoning with image based dither screens“
- dither matrix - gray image, prah = farba
- dither matrix musí splňovať
  - uniformná distribúcia prahovacích hodnôt
  - homogénna (priestorová) distribúcia p.h.

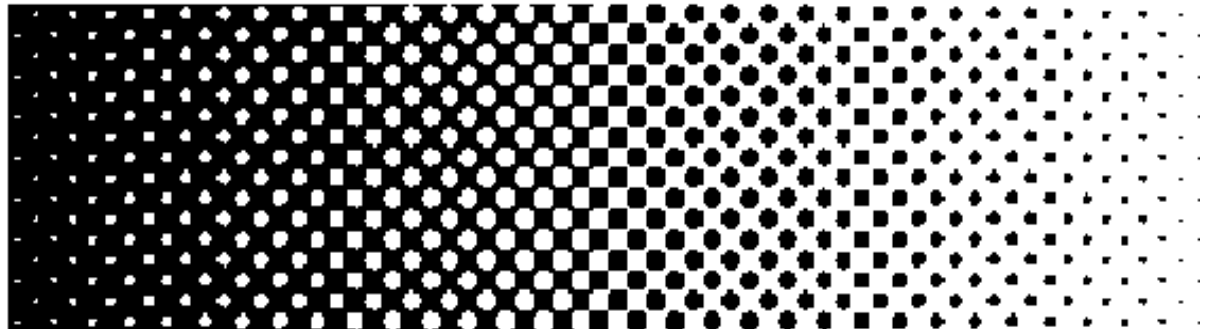
8x16 Dither matrix



Dither screen



Ramp dithered with the screen (b)



Ej, Hl'a!:  
Hle!:



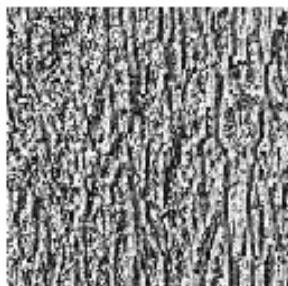
Original "bark" texture



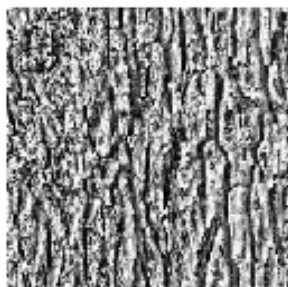
*HE* with 4x4 blocks



*AHE* with 4x4 blocks



*AHE* with 6x6 blocks



# Histogram

- MPGR: „Histogram je vektor absolutních četností jednotlivých hodnot zastoupených v obraze“

```
for i:=0 to 255 do H[i]:=0
```

```
for y:=0 to height(S)-1 do  
  for x:=0 to width(S)-1 do  
    H[ S[x,y] ] += 1  
  od  
od
```

```
for i:=0 to 255 do H[i] /= height(S)  
*width(S)
```

# Histogram Equalization

```
H = histogram(S);
```

```
C[0] := H[0];
```

```
for i:=1 to 255 do C[i]:=C[i-1] + H[i] od
```

```
for y:=0 to height(S)-1 do
```

```
    for x:=0 to width(S)-1 do
```

```
        O[x,y] := 255*C[ S[x,y] ]
```

```
    od
```

```
od
```

# Dither Matrix Tuning

- block-by-block HE (produkuje „blocking-artifacts“)
- Adaptive HE (existuje mnoho variánt)

rozdel obrazok na male oblasti

**foreach** oblast b **do**

    spocitaj  $H(b)$

**od**

**foreach** oblast b **do**

$AH(b) :=$  linearna aproximacia susednych  $H$

    transformuj intenzity b na zaklade  $AH(b)$

**od**

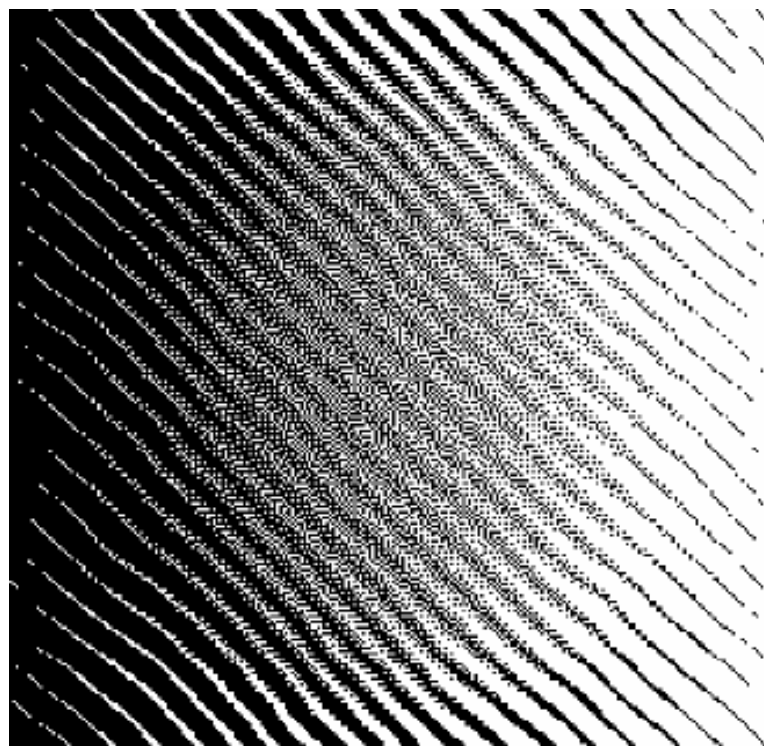


# Procedural Screening

- + dobrá kontrola nad parametrami (možnosť regulovať napr. smer, kontrast), rôzne efekty
- - ťažšia implementácia aby to vyzeralo OK
- dither kernel  $I \rightarrow (0-255)$
- mapovacia fcia  $(s, t) \rightarrow I$
- displacement fcia  $(s, t) \rightarrow (s, t)$
- pozn.:  $I$  je jednotkový interval

# Kontrast

- kombinácia poltónovania a difúzie chyby
- množstvo distribovanej chyby je kontrolované lokálne



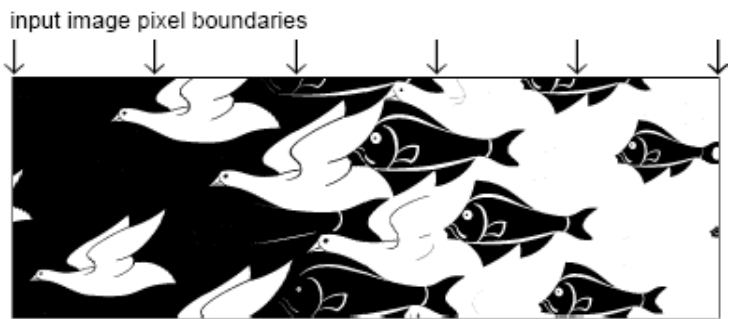
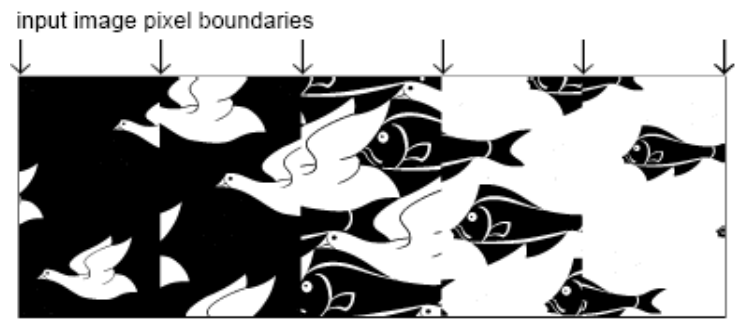
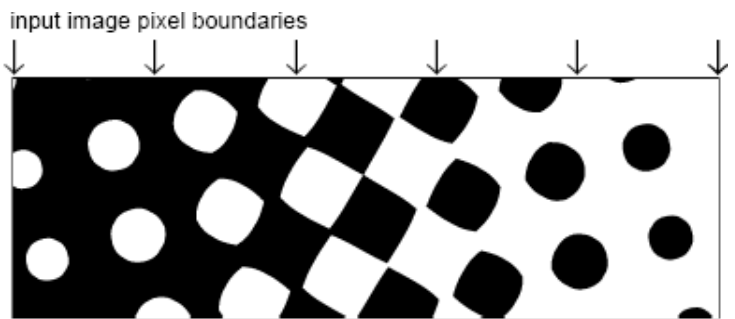
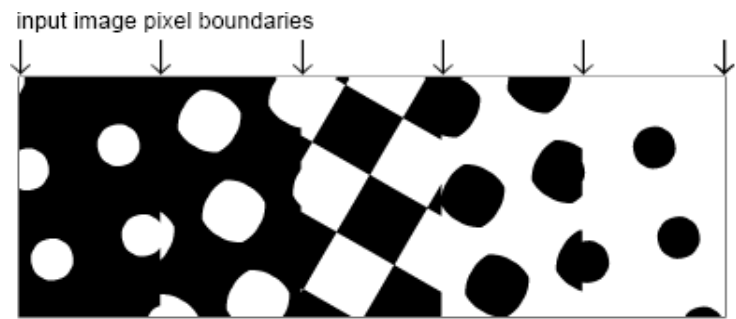
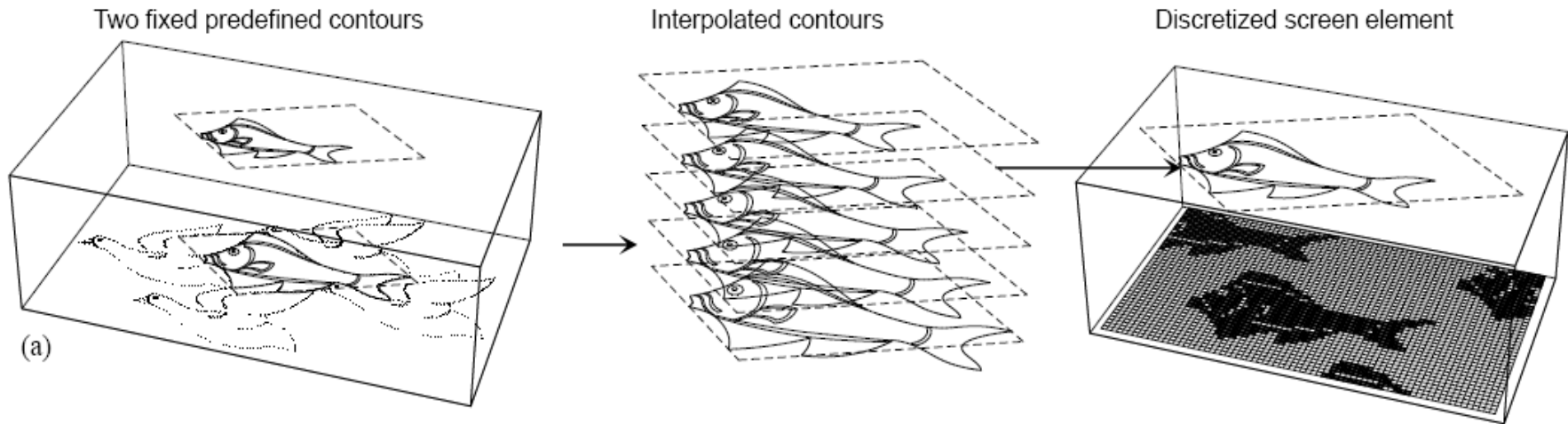
# Artistic Screening with Shapes / Text

- skrytá informácia v obraze
- ochrana proti kopírovaniu (peňáze)



# Contour-based Screening

- tvar bodov (dot) je definovaný explicitne kontúrou
- pre každú intenzitu sa dointerpoluje
- bilineárna interpolácia medzi susednými pixelmi
- viz. nasledujúci slajd





# Literatúra

- Thomas Strothotte, Stefan Schlechtweg: Non-Photorealistic Computer Graphics
- Oleg Verevka, John W. Buchanan: Halftoning with Image-Based Dither Screens
- Victor Ostromoukhov, Roger D. Hersch: Artistic Screening [SIGGRAPH95]