

离散余弦变换

(DCT)

计算机科学的及膝裙陆

大学博士

浙江大学

图像表示

PRIORI依据自然图像

DCT

- 对于自然图像的先验的基础上 (不是数据驱动)
- DCT基函数的定义为 :

$$\sqrt{\frac{A N t \uparrow^2 (\cos 2\psi)}{2 \tilde{n}}} \cdot \lambda_{0,1}, N \cdot 1$$

哪里

$$\bullet \quad , 0 \bullet 1 \quad , \tilde{n}_k \bullet 1$$

$$\begin{array}{ccccccc} & \bullet & & & & & \\ & \bullet & & & & & \\ & \bullet & \overline{\hspace{1cm}} & 2\,1 & \bullet & 0 & \\ \bullet & \bullet & \sqrt{\hspace{1cm}} & & & & \\ & \bullet & & & & & \\ & \bullet & & & & & \\ & \bullet & & & & & \end{array}$$

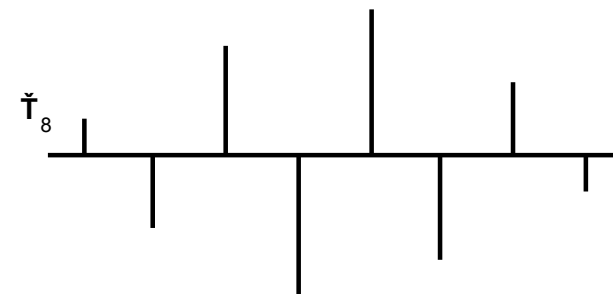
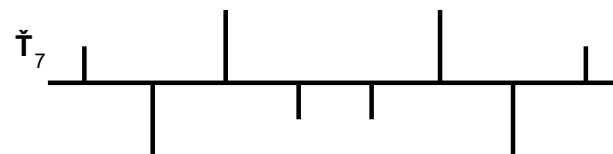
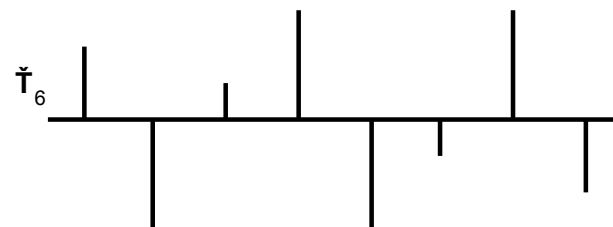
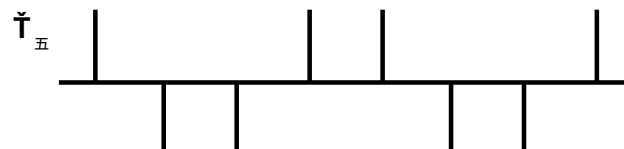
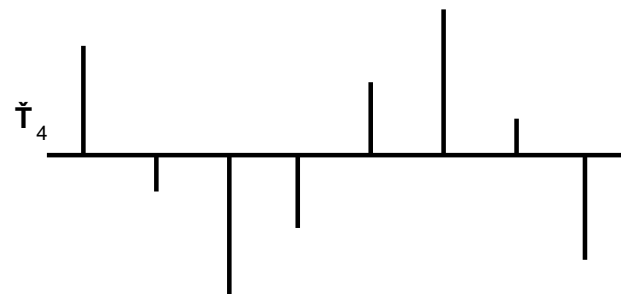
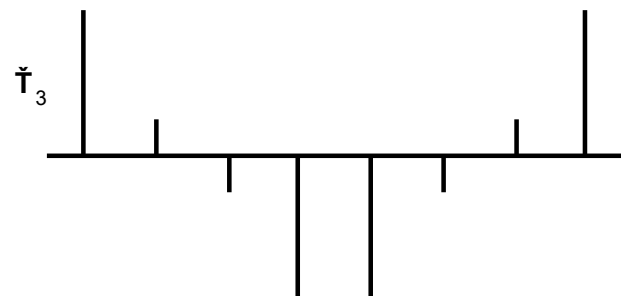
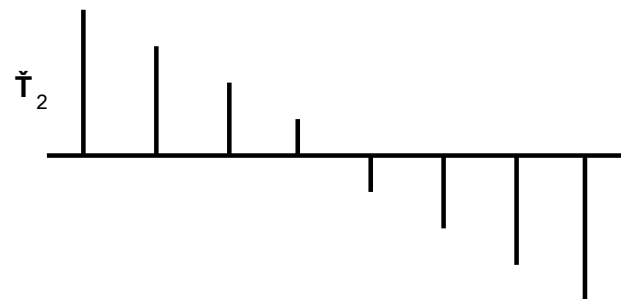
8点DCT实施例

- 假设我们有一个8点信号，那就是 $N = 0, 1, \dots, 7$ ，然后将8点DCT变换矩阵将是：

$$T = \begin{bmatrix} 0.35449 & 0.462416 & 0.354278 & 0.191098 & 0.354 & 0.462 & 0.354 & 0.191 \\ 0.354 & 0.191 & 0.354 & 0.462 & 0.354 & 0.191 & 0.354 & 0.462 \\ 0.354278 & 0.19149 & 0.354098 & 0.462416 & 0.354 & 0.19149 & 0.354 & 0.462 \\ 0.354 & 0.462 & 0.354 & 0.19149 & 0.354 & 0.19149 & 0.354 & 0.462 \\ 0.354098 & 0.462278 & 0.354416 & 0.19149 & 0.354 & 0.19149 & 0.354 & 0.462 \\ 0.354 & 0.191 & 0.354 & 0.462 & 0.354 & 0.191 & 0.354 & 0.462 \\ 0.354416 & 0.191098 & 0.35449 & 0.462278 & 0.35449 & 0.462278 & 0.35449 & 0.462278 \\ 0.354 & 0.462 & 0.354 & 0.191098 & 0.354 & 0.462 & 0.354 & 0.191098 \end{bmatrix}$$

- T中的每一列 \vec{r} 计算具有固定“ k ”，例如1st列由计算 $K = 0$ ，最后一列是由计算 $K = 7$ 。
- 你可以考虑的T每列 \vec{r} 作为一个基本矢量。

在8点DCT的8个基矢



该DCT的矩阵向量形式

$$\begin{array}{ccc} & \tilde{n} \bullet 1 & \\ (\times) \bullet & \bullet & \text{hxtk} \\ & \tilde{n} \bullet 0 & \end{array} \quad \begin{array}{c} \\ k \bullet 1 \\ \end{array}$$

- 实施例：8点 ($N=8$) DCT

[illegible]

2-d DCT变换

- 正向DCT

$$F_{XY}(u, v) = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} f(x, y) \cos \frac{(2x+1)u}{2N} \cos \frac{(2y+1)v}{2N}$$

- 逆DCT

$$f(x, y) = \frac{1}{N} \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{v=0}^{N-1} F_{XY}(u, v) \cos \frac{(2x+1)u}{2N} \cos \frac{(2y+1)v}{2N}$$

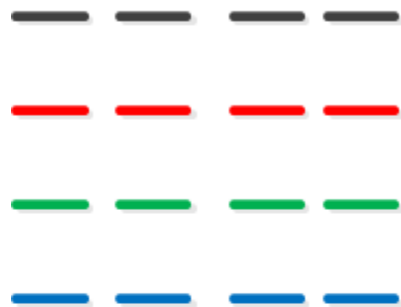
哪里 $\frac{1}{\sqrt{N}}$ (紫外线)

$\frac{1}{N}$ 除此以外

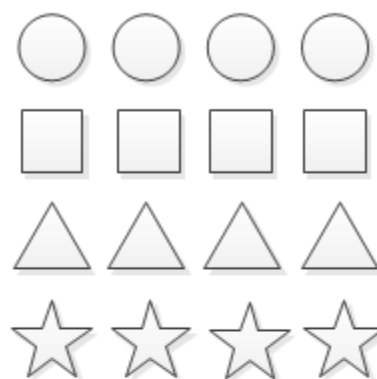
4.4 DCT变换

$$\begin{aligned}
 & \begin{pmatrix} 0.5000 & 0.6533 & 0.5000 & 0.2706 \\ 0.5000 & 0.2706 & 0.5000 & 0.6533 \\ 0.5000 & 0.2706 & 0.5000 & 0.6533 \\ 0.5000 & 0.6533 & 0.5000 & 0.2706 \end{pmatrix} \\
 & \begin{pmatrix} 0.5000 & 0.6533 & 0.5000 & 0.2706 \\ 0.5000 & 0.2706 & 0.5000 & 0.6533 \\ 0.5000 & 0.2706 & 0.5000 & 0.6533 \\ 0.5000 & 0.6533 & 0.5000 & 0.2706 \end{pmatrix} \\
 & \begin{pmatrix} 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\ 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\ 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\ 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \end{pmatrix} \\
 & \begin{pmatrix} 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\ 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\ 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \\ 0.25 & 0.25 & 0.25 & 0.25 \end{pmatrix} \\
 & \begin{pmatrix} 0.0732 & 0.1768 & 0.1768 & 0.0732 \\ 0.1768 & 0.4268 & 0.4268 & 0.1768 \\ 0.1768 & 0.4268 & 0.4268 & 0.1768 \\ 0.0732 & 0.1768 & 0.1768 & 0.0732 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

An Example of 4-by-4 DCT

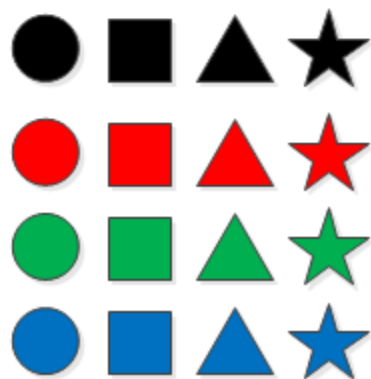


a 4-by-4 block

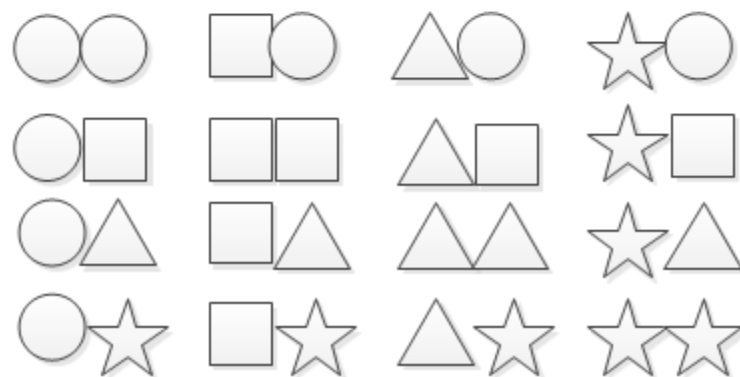


4 Filters

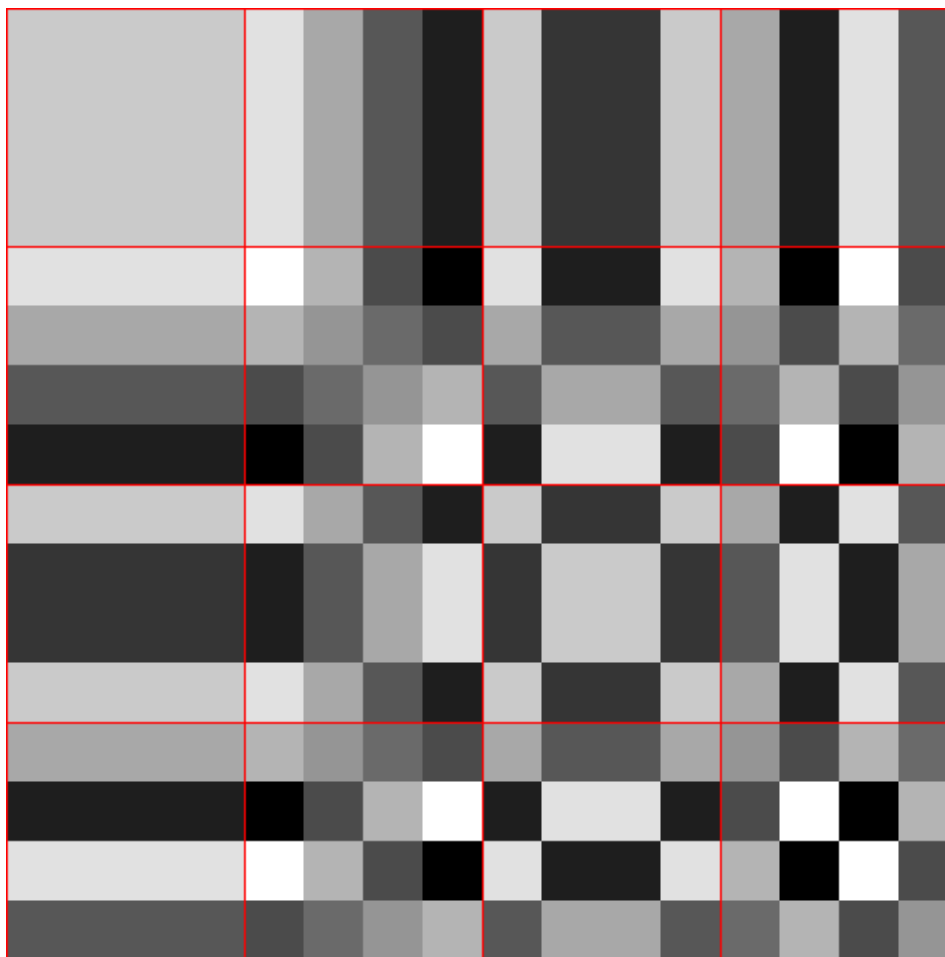
1) Row Filtering



2) Column Filtering



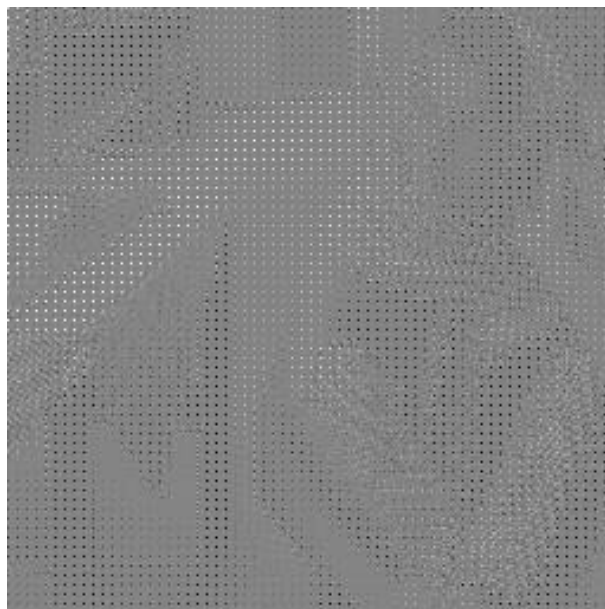
16个4基本图像 • 4 DCT



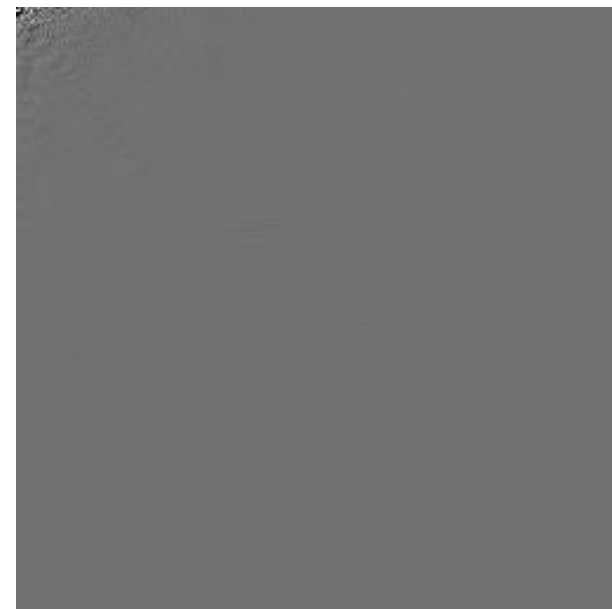
实验结果



“芭芭拉”



对DCT变换块重新排列DCT系数
的DCT变换块



256 • 256 DCT变换
整个图像的

空间和频率本地化测不准原理

MATLAB代码

- `IM = imread ('barbara.bmp' , 'BMP');`
- `[H , W , 暗淡] = 尺寸 (IM);`
- 如果暗淡 \sim 1
- `IM = rgb2gray (IM);`
- 结束
- `N = 4;`
- `IM = 双 (IM) - 127; % 中心围绕零输入图像`
- `im_blocks = im2col (IM , [NN] , '不同');`
- `num_blocks = 尺寸 (im_blocks , 2);`
- 对于 `i = 1 : num_blocks`
- `DCT_coef (: , i) = DCT (im_blocks (: , i) 中 , N * N);`
- 结束
-
- `im_DCT = col2im (DCT_coef , [NN] , [HW] , '不同');`
- `子带 = col2im (DCT_coef “ , [H / NW / N] , [HW] , '不同');`

谢谢！

锡群Lu博士

xqlu@zju.edu.cn