

个元素减去128,从而将0置于取值范围的中间。最后将每个矩阵划分成 $8 \times 8$ 的块,Y矩阵有4800块,其他两个矩阵每个有1200块,如图7-6b所示。

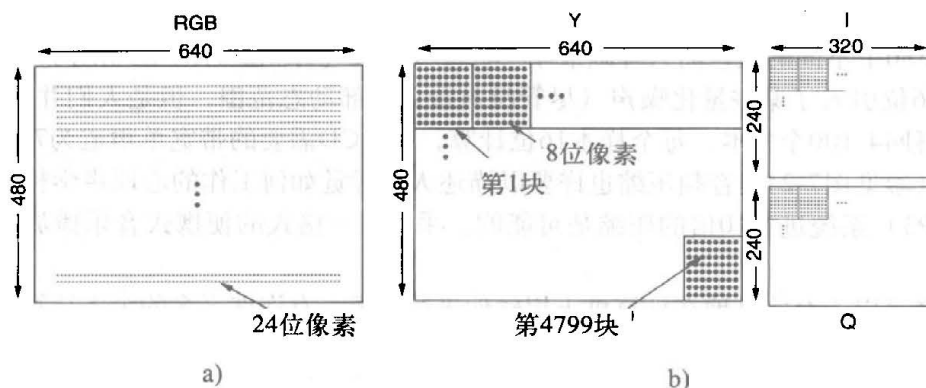


图7-6 a) RGB输入数据; b) 块预制之后

JPEG的第2步是分别对7200块中的每一块应用DCT(离散余弦变换)。每一DCT的输出是一个 $8 \times 8$ 的DCT系数矩阵。DCT矩阵的(0,0)元素是块的平均值,其他元素表明每一空间频率存在多大的谱功率。对于熟悉傅立叶变换的读者而言,DCT则是一种二维的空间傅立叶变换。在理论上,DCT是无损的,但是在实践中由于使用浮点数和超越函数总要引入某些舍入误差,从而导致轻微的信息损失。通常这些元素随着到(0,0)元素距离的增加而迅速衰减,如图7-7b所示。

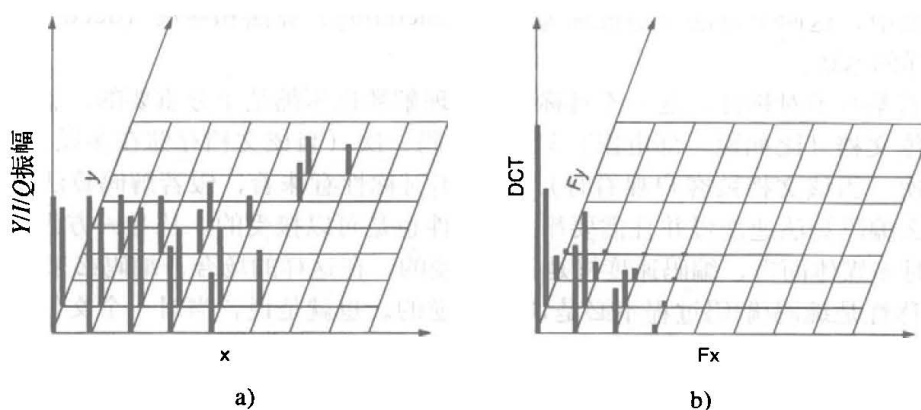


图7-7 a) Y矩阵的一块; b) DCT系数

DCT完成之后,JPEG进入到第3步,称为量化(quantization),在量化过程中不重要的DCT系数将被去除。这一(有损)变换是通过将 $8 \times 8$  DCT矩阵中的每个元素除以取自一张表中的权值而实现的。如果所有权值都是1,那么该变换将不做任何事情。然而,如果权值随着离原点的距离而急剧增加,那么较高的空间频率将迅速衰落。

图7-8给出了这一步的一个例子,在图7-8中我们可以看到初始DCT矩阵、量化表和通过将每个DCT元素除以相应量化表元素所获得的结果。量化表中的值不是JPEG标准的一部分。每一应用必须提供自己的量化表,这样就给应用以控制自身压缩损失权衡的能力。

DCT系数								量化系数								量化表							
150	80	40	14	4	2	1	0	150	80	20	4	1	0	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64
92	75	36	10	6	1	0	0	92	75	18	3	1	0	0	0	1	1	2	4	8	16	32	64
52	38	26	8	7	4	0	0	26	19	13	2	1	0	0	0	2	2	2	4	8	16	32	64
12	8	6	4	2	1	0	0	3	2	2	1	0	0	0	0	4	4	4	4	8	16	32	64
4	3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	8	8	8	8	16	32	64
2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	16	16	16	16	16	32	64
1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32	32	32	32	32	32	32	64
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	64	64	64	64	64	64	64

图7-8 量化DCT系数的计算