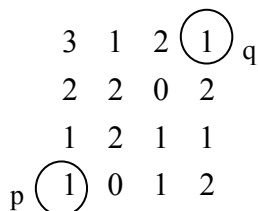


一、简答题（每小题 6 分，共 48 分）

- 1、为何说人眼这个成像系统精密但不精确？试从眼睛的成像机理和一些视觉现象加以说明。
- 2、简述用哈夫变换实现直线检测的原理。
- 3、灰度直方图反映了图像的哪些特征？图像直方图是否具有唯一性，说明原因？
- 4、简述图像增强和图像复原之间的异同。
- 5、写出逆滤波的表达式，并指出其存在的主要缺点。
- 6、图像压缩方法可以分为哪几类？简单说明它们实现压缩的原理。
- 7、颜色的本质是什么？请列举几种颜色模型。
- 8、试说明图像中的几种冗余。

二、计算题（第 1 题 12 分，第 2、3 题各 15 分，本大题共 42 分）

- 1、下图表示一数字图像子集，(1)、当联通集合 $V \in \{0, 1\}$ 时，计算 p 和 q 之间最短的 4-和 8-通路的长度；(2)、令 $V \in \{0, 1, 2\}$ ，仍计算上述二种长度。



- 2、已知一图像为 $f(x, y) = \begin{bmatrix} 2 & 9 & 3 \\ 0 & 9 & 1 \\ 1 & 9 & 0 \end{bmatrix}$ ，现用模板 $h(x, y) = \begin{bmatrix} -1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \\ -1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$ 对其进行卷积

操作（原图像中采用补 0 的方式扩展），写出模板运算的过程，以及输出图像的结果（保持原图像的大小，自行选择处理负值的方法）

- 3、a, , e, i, o, u, v 6 个字符的概率分别为 0.1, 0.4, 0.06, 0.1, 0.04, 0.3。对其进行哈夫曼变长编码，给出每个字符的码字。

三、证明题（第 1 题 12 分，第 2 题 18 分，本大题共 30 分）

- 1、设 $f(x, y)$ 表示一幅数字图像，其尺寸为 $M \times N$ ， $F(u, v)$ 表示其对应的离散傅立叶变换， $\bar{f}(x, y)$ 表示图像灰度值的均值，试证明： $\bar{f}(x, y) = \frac{1}{N} F(0, 0)$
- 2、原点矩为 $m_{pq} = \iint x^p y^q f(x, y) dx dy$ ，
中心矩为： $\mu_{pq} = \iint (x - \bar{x})^p (y - \bar{y})^q f(x, y) dx dy$ ，
其中 (\bar{x}, \bar{y}) 是形心坐标，归一化中心矩为：

$$\eta_{pq} = \frac{\mu_{pq}}{m_{00}^\gamma}, \quad \gamma = \frac{p+q}{2} + 1, \quad p+q = 2, 3, \dots$$

试证 $\phi_1 = \eta_{20} + \eta_{02}$ 对平移的不变性。

四、论述题（本大题 14 分）

论述同态滤波所基于的成像模型，其实现原理和过程，画出过程简图。

五、分析推导题（本大题 16 分）

对一个相对于相机有运动的物体来说，在成像时间里将产生模糊的图像。设物体（或原始图像）用 $f(x, y)$ 表示，并沿 x 方向上做匀速直线运动（ y 方向不动），在 T 时间内移动的距离为 a 。试推导出系统的转移函数 $H(x, y)$ 。[提示：傅立叶变换的性质，

$$f(x-x_0, y-y_0) \Leftrightarrow F(u, v) \cdot e^{-j2\pi(ux_0+vy_0)}]$$