**实验三 NumPy数据处理**

**实验目的：**

1、 熟练使用numpy进行数据的应用处理。

2、 熟练使用通用函数进行数组的运算，并完成数据的处理。

**实验内容：**

1. 通过import matplotlib.pyplot as plt加载绘图库，然后使用plt.imread函数将图片：实验3图片.jpg读取出来，保存在img数组中；

# 读取图片

img = plt.imread('实验3图片.jpg')

1. 使用plt.imshow函数将图片img显示出来；（注意这里的img是一个ndarray数组，后面的操作都是基于ndarray数组进行的）

# 显示图片

plt.imshow(img)

plt.show()

1. 将图片img进行左右翻转，并将反转后的图片保存在img1中，使用plt.imshow函数显示出来。

# 左右翻转图片

img1 = np.fliplr(img)

# 显示翻转后的图片

plt.imshow(img1)

plt.show()

1. 将图片img缩小成原来的五分之一，保存在img2中，使用plt.imshow函数显示出来。

# 缩小图片至原来的五分之一

zoom\_factor = 1/5

img2 = ndimage.zoom(img, (zoom\_factor, zoom\_factor, 1), order=1)

# 显示缩小后的图片

plt.imshow(img2)

plt.show()

1. 在图片img上叠加一层噪声（0~100的随机数），保存在img3中，然后保证img3中所有的取值仍然在0~255之间，使用plt.imshow函数显示出来。

# 生成噪声

noise = np.random.randint(0, 100, img.shape, dtype=np.int32)

# 叠加噪声到图片

img3 = np.add(img.astype(np.int32), noise)

# 确保像素值在0~255之间

img3 = np.clip(img3, 0, 255).astype(np.uint8)

# 显示添加噪声后的图片

plt.imshow(img3)

plt.show()

1. 在图片img左上角添加一个随机颜色的50\*50像素的方块，保存为img4，使用plt.imshow函数显示出来。

# 生成随机颜色

random\_color = np.random.randint(0, 256, size=3)

# 添加50\*50像素的方块

img4 = img.copy()

img4[0:50, 0:50] = random\_color

# 显示添加方块后的图片

plt.imshow(img4)

plt.show()

1. 已知*实验3数据.npz*保存了两个数组，分别是arr\_0为各年份的人口统计数据，arr\_1保存的是arr\_0中每列的列名，将这两个数组读取出来，并保存在data和name中。

# 读取文件

with np.load('实验3数据.npz', allow\_pickle=True) as data\_file:

    data = data\_file['arr\_0']

    name = data\_file['arr\_1']

print("Data:")

print(data)

print("\nName:")

print(name)

1. 仔细观察data和name中保存的数据，删除data中的第一列数据（即年份）和倒数两行，并将剩余数据保存在p\_data数组中。

# 删除第一列数据（年份）和倒数两行

p\_data = data[:-2, 1:]

print("data:")

print(p\_data)

1. 给数组p\_data增加一列，表示每年总人口数的增长率（当前年份数值相对于上一年份数值的增长百分比，最开始年份的增长率设置为其下一年的增长率）。

# 计算总人口数的增长率

population\_growth\_rate = np.diff(p\_data[::-1, 0]) / p\_data[-2::-1, 0] \* 100

# 将最开始年份（最大年份）的增长率设置为其下一年的增长率

population\_growth\_rate = np.insert(population\_growth\_rate, 0, population\_growth\_rate[0])

# 将增长率添加到p\_data数组中

p\_data = np.column\_stack((p\_data, population\_growth\_rate[::-1]))

print("每年总人口数的增长率为:")

print(p\_data)

1. 给数组p\_data增加一列男女比例和一列城乡人口比例，并保存为population.npy文件。

# 计算男女比例

gender\_ratio = p\_data[:, 1] / p\_data[:, 2]

# 计算城乡人口比例

urban\_rural\_ratio = p\_data[:, 3] / p\_data[:, 4]

# 将男女比例和城乡人口比例添加到p\_data数组中

p\_data = np.column\_stack((p\_data, gender\_ratio, urban\_rural\_ratio))

# 保存结果到population.npy文件

np.save('population.npy', p\_data)

print("男女比例和城乡人口比例:")

print(p\_data)

# 读取population.npy文件

loaded\_population = np.load('population.npy', allow\_pickle=True)

print("Loaded population array:")

print(loaded\_population)