|  |  |
| --- | --- |
| **生成函数** | **作用** |
| np.array( x)  np.array( x, dtype) | 将输入数据转化为一个ndarray  将输入数据转化为一个类型为type的ndarray |
| np.asarray( array ) | 将输入数据转化为一个新的（copy）ndarray |
| np.ones( N )  np.ones( N, dtype)  np.ones\_like( ndarray ) | 生成一个N长度的一维全一ndarray  生成一个N长度类型是dtype的一维全一ndarray  生成一个形状与参数相同的全一ndarray |
| np.zeros( N)  np.zeros( N, dtype)  np.zeros\_like(ndarray) | 生成一个N长度的一维全零ndarray  生成一个N长度类型位dtype的一维全零ndarray  类似np.ones\_like( ndarray ) |
| np.empty( N )  np.empty( N, dtype)  np.empty(ndarray) | 生成一个N长度的未初始化一维ndarray  生成一个N长度类型是dtype的未初始化一维ndarray  类似np.ones\_like( ndarray ) |
| np.eye( N )  np.identity( N ) | 创建一个N \* N的单位矩阵（对角线为1，其余为0） |
| np.arange( num)  np.arange( begin, end)  np.arange( begin, end, step) | 生成一个从0到num-1步数为1的一维ndarray  生成一个从begin到end-1步数为1的一维ndarray  生成一个从begin到end-step的步数为step的一维ndarray |
| np.mershgrid(ndarray, ndarray,...) | 生成一个ndarray \* ndarray \* ...的多维ndarray |
| np.where(cond, ndarray1, ndarray2) | 根据条件cond，选取ndarray1或者ndarray2，返回一个新的ndarray |
| np.in1d(ndarray, [x,y,...]) | 检查ndarray中的元素是否等于[x,y,...]中的一个，返回bool数组 |
|  |  |
| **矩阵函数** | **说明** |
| np.diag( ndarray)  np.diag( [x,y,...]) | 以一维数组的形式返回方阵的对角线（或非对角线）元素  将一维数组转化为方阵（非对角线元素为0） |
| np.dot(ndarray, ndarray) | 矩阵乘法 |
| np.trace( ndarray) | 计算对角线元素的和 |
| np.vstack(ndarray,ndarray) | 垂直组合 |
| np.hstack(ndarray,ndarray) | 水平组合 |
| track() | 矩阵的迹 |
| **排序函数** | **说明** |
| np.sort( ndarray) | 升序排序，返回副本 |
| np.unique(ndarray) | 返回ndarray中的元素，排除重复元素之后，并进行排序 |
| np.intersect1d( ndarray1, ndarray2)  np.union1d( ndarray1, ndarray2)  np.setdiff1d( ndarray1, ndarray2)  np.setxor1d( ndarray1, ndarray2) | 返回二者的交集并排序。  返回二者的并集并排序。  返回二者的差。  返回二者的对称差 |
|  |  |
| **一元计算函数** | **说明** |
| np.abs(ndarray)  np.fabs(ndarray) | 计算绝对值  计算绝对值（非复数） |
| np.mean(ndarray) | 求平均值 |
| np.sqrt(ndarray) | 计算x^0.5 |
| np.square(ndarray) | 计算x^2 |
| np.exp(ndarray) | 计算e^x |
| log、log10、log2、log1p | 计算自然对数、底为10的log、底为2的log、底为(1+x)的log |
| np.sign(ndarray) | 计算正负号：1（正）、0（0）、-1（负） |
| np.ceil(ndarray)  np.floor(ndarray)  np.rint(ndarray) | 计算大于等于改值的最小整数（向上取整）  计算小于等于该值的最大整数（向下取整）  四舍五入到最近的整数，保留dtype |
| np.modf(ndarray) | 将数组的小数和整数部分以两个独立的数组方式返回 |
| np.isnan(ndarray) | 返回一个判断是否是NaN的bool型数组 |
| np.isfinite(ndarray)  np.isinf(ndarray) | 返回一个判断是否是有穷（非inf，非NaN）的bool型数组  返回一个判断是否是无穷的bool型数组 |
| cos、cosh、sin、sinh、tan、tanh | 普通型和双曲型三角函数 |
| arccos、arccosh、arcsin、arcsinh、arctan、arctanh | 反三角函数和双曲型反三角函数 |
| np.logical\_not(ndarray) | 计算各元素not x的真值，相当于-ndarray |
| **多元计算函数** | **说明** |
| np.add(ndarray, ndarray)  np.subtract(ndarray, ndarray)  np.multiply(ndarray, ndarray)  np.divide(ndarray, ndarray)  np.floor\_divide(ndarray, ndarray)  np.power(ndarray, ndarray)  np.mod(ndarray, ndarray) | 相加 a+b  相减 a-b  乘法 a\*b  除法 a/b （即可）  圆整除法（丢弃余数）  次方  求模 |
| np.maximum(ndarray, ndarray)  np.max(ndarray，axis=0/1)  np.fmax(ndarray, ndarray)  np.minimun(ndarray, ndarray)  np.fmin(ndarray, ndarray) | 求最大值 （两个矩阵的比较）  求最大值 （一个矩阵内的最大值）0为按列比较  求最大值（忽略NaN）  求最小值  求最小值（忽略NaN） |
| np.copysign(ndarray, ndarray) | 将参数2中的符号赋予参数1 |
| np.greater(ndarray, ndarray)  np.greater\_equal(ndarray, ndarray)  np.less(ndarray, ndarray)  np.less\_equal(ndarray, ndarray)  np.equal(ndarray, ndarray)  np.not\_equal(ndarray, ndarray) | >（可以直接使用逻辑符号替代函数！）  >=  <  <=  ==  != |
| logical\_and(ndarray, ndarray)  logical\_or(ndarray, ndarray)  logical\_xor(ndarray, ndarray) | &  |  ^ |
| np.dot( ndarray, ndarray) | 计算两个ndarray的矩阵内积 |
| np.ix\_([x,y,m,n],...) | 生成一个索引器，用于Fancy indexing(花式索引) |
| poly = np.polyfit() | 多项式拟合 |
| np.polyder(poly) | 多项式求导 |
| **文件读写** | **说明** |
| np.save(string, ndarray) | 将ndarray保存到文件名为 [string].npy 的文件中（无压缩） |
| np.savez(string, ndarray1, ndarray2, ...) | 将所有的ndarray压缩保存到文件名为[string].npy的文件中 |
| np.savetxt(sring, ndarray, fmt, newline='\n') | 将ndarray写入文件，格式为fmt |
| np.load(string) | 读取文件名string的文件内容并转化为ndarray对象（或字典对象） |
| np.loadtxt(string, delimiter) | 读取文件名string的文件内容，以delimiter为分隔符转化为ndarray |

**表2.1.A.2 np常用函数**

**B NumPy.ndarray函数和属性：**

|  |  |
| --- | --- |
| ndarray.ndim | 获取ndarray的维数（列数） |
| ndarray.shape | 获取ndarray各个维度的长度 |
| ndarray.dtype | 获取ndarray中元素的数据类型 |
| ndarray.T | 简单转置矩阵ndarray |

**表2.1.B.1 ndarray属性**

|  |  |
| --- | --- |
| **函数** | **说明** |
| ndarray.astype(dtype) | 转换类型，若转换失败则会出现TypeError |
| ndarray.copy() | 复制一份ndarray(新的内存空间) |
| ndarray.reshape((N,M,...)) | 将ndarray转化为N\*M\*...的多维ndarray（非copy） |
| ndarray.transpose((xIndex,yIndex,...)) | 根据维索引xIndex,yIndex...进行矩阵转置，依赖于shape，不能用于一维矩阵（非copy） |
| ndarray.swapaxes(xIndex,yIndex) | 交换维度（非copy） |
| **计算函数** | **说明** |
| ndarray.mean( axis=0 ) | 求平均值 |
| ndarray.sum( axis= 0) | 求和 |
| ndarray.cumsum( axis=0)  ndarray.cumprod( axis=0) | 累加  累乘 |
| ndarray.std()  ndarray.var() | 方差  标准差 |
| ndarray.max()  ndarray.min() | 最大值  最小值 |
| ndarray.argmax()  ndarray.argmin() | 最大值索引  最小值索引 |
| ndarray.any()  ndarray.all() | 是否至少有一个True  是否全部为True |
| ndarray.dot( ndarray) | 计算矩阵内积 |
| **排序函数** | **说明** |
| ndarray.sort(axis=0) | 排序，返回源数据 |
|  |  |

**表2.1.B.2 ndarray函数**

|  |  |
| --- | --- |
| ndarray[n] | 选取第n+1个元素 |
| ndarray[n:m] | 选取第n+1到第m个元素 |
| ndarray[:] | 选取全部元素 |
| ndarray[n:] | 选取第n+1到最后一个元素 |
| ndarray[:n] | 选取第0到第n个元素 |
| ndarray[ bool\_ndarray ]  注：bool\_ndarray表示bool类型的ndarray | 选取为true的元素 |
| ndarray[[x,y,m,n]]... | 选取顺序和序列为x、y、m、n的ndarray |
| ndarray[n,m]  ndarray[n][m] | 选取第n+1行第m+1个元素 |
| ndarray[n,m,...]  ndarray[n][m].... | 选取n行n列....的元素 |

**表2.1.B.3 ndarray索引/切片方式**

**C NumPy.random函数和属性：**

|  |  |
| --- | --- |
| **函数** | **说明** |
| seed()  seed(int)  seed(ndarray) | 确定随机数生成种子 |
| permutation(int)  permutation(ndarray) | 返回一个一维从0~9的序列的随机排列  返回一个序列的随机排列 |
| shuffle(ndarray) | 对一个序列就地随机排列 |
| rand(int)  randint(begin,end,num=1) | 产生int个均匀分布的样本值  从给定的begin和end随机选取num个整数 |
| randn(N, M, ...) | 生成一个N\*M\*...的正态分布（平均值为0，标准差为1）的ndarray |
| normal(size=(N,M,...)) | 生成一个N\*M\*...的正态（高斯）分布的ndarray |
| beta(ndarray1,ndarray2) | 产生beta分布的样本值，参数必须大于0 |
| chisquare() | 产生卡方分布的样本值 |
| gamma() | 产生gamma分布的样本值 |
| uniform() | 产生在[0,1)中均匀分布的样本值 |

**2.1.C.1 random常用函数**

**D NumPy.linalg函数和属性：**

|  |  |
| --- | --- |
| **函数** | **说明** |
| det(ndarray) | 计算矩阵列式 |
| eig(ndarray) | 计算方阵的本征值和本征向量 |
| inv(ndarray)  pinv(ndarray) | 计算方阵的逆  计算方阵的Moore-Penrose伪逆 |
| qr(ndarray) | 计算qr分解 |
| svd(ndarray) | 计算奇异值分解svd |
| solve(ndarray) | 解线性方程组Ax = b，其中A为方阵 |
| lstsq(ndarray) | 计算Ax=b的最小二乘解 |