

## mutbin 参考资料

**概要:** 二进制变异算子。

**描述:**

该函数让一个二进制种群矩阵根据其突变率让个体的每个变量发生突变，并返回一个新的种群。

**语法:**

```
NewChrom = mutbin(Encoding, OldChrom)
NewChrom = mutbin(Encoding, OldChrom, params2)
NewChrom = mutbin(Encoding, OldChrom, params2, Pm)
NewChrom = mutbin(Encoding, OldChrom, params2, Pm, params4)
NewChrom = mutbin(Encoding, OldChrom, params2, Pm, params4, params5)
NewChrom = mutbin(Encoding, OldChrom, params2, Pm, params4, params5, params6)
NewChrom = mutbin(Encoding, OldChrom, params2, Pm, params4, params5, params6,
params7)
```

**详细说明:**

该函数用给定的概率对二进制种群的染色体进行变异，并返回变异后的种群染色体矩阵。

Encoding 是一个表示种群染色体编码方式的字符串。'BGR': 实数的二进制/格雷编码; 'BGI': 整数的二进制/格雷编码; 'R': 实数编码; 'I': 整数编码; 'P': 排列编码。该函数只针对二进制/格雷编码的种群进行变异，因此只允许 Encoding 为'BGR' 或'BGI'。

OldChrom 即变异前的种群染色体矩阵。

Pm 是一个在 [0,+Inf) 上的实数，表示每条染色体的突变概率，Pm 必须不小于 0，允许 Pm 大于 1，如果缺省或为 None，则默认的 Pm = 1，具体到染色体每一位的变异概率为 Pm/染色体长度。

params2, params4, params5, params6 和 params7 都是无用参数，目的是为了与其他变异函数兼容，以便能以相同格式被高级变异函数调用。

**应用实例:**

现有二进制种群染色体矩阵如下：

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

调用 mutbin 函数对其进行变异 (变异概率设为 0.5):

```
import geatpy as ea
import numpy as np
OldChrom = np.array([
    [1, 0, 0, 1],
    [0, 0, 1, 1],
    [0, 0, 1, 0]])
NewChrom = ea.mutbin('BGR', Chrom, 0.5)
```

变异后结果如下：

$$\text{NewChrom} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$