

awGA 参考资料

概要: 适应性权重法多目标聚合函数。

描述:

该函数实现了 Gen-Cheng 的适应性权重多目标优化算法 (adaptive-weight GA: awGA) 中的多目标聚合。适应性权重多目标优化算法利用在种群中获得的正向的理想点，通过自适应调整权重使 Pareto 最优解靠近理想点来进行解的搜索。该函数实现的是这个自适应权重的生成以及利用该权重将多个目标函数值进行聚合，最终返回合成的单目标函数值以及各目标的权重。

语法:

```
[CombinObjV, weight] = awGA(ObjV)
[CombinObjV, weight] = awGA(ObjV, CV)
```

详细说明:

ObjV 是一个保存着种群个体对应的目标函数值的矩阵，每一列对应一个目标函数值，每一行对应一个个体的所有目标函数值。

CV 为可选参数，表示种群个体违反约束条件程度的矩阵，该矩阵的每一列对应一个约束条件，每一行对应一个个体的违反各个约束条件程度的值。该值小于或等于 0 表示不违反约束，大于 0 表示违反约束，此时值越大，表示违反该约束的程度越大。

CombinObjV 是一个保存着将多目标加权合成为单目标后的目标函数值的列向量。

weight 是一个 Numpy array 类型行向量，保存着各目标函数值对应的权重。

在计算多目标权重前，该函数会根据 CV 对非可行个体进行惩罚，以避免非可行个体的目标函数值对理想点选取的影响。计算权重后，所有个体的多目标函数值一并乘上权重，得到加权的聚合单目标函数值。

特别注意:

本函数是根据传入参数 ObjV 来计算多目标聚合权重的，遵循“最小化目标”约定，因此在调用本函数前，需要对传入的 ObjV 乘上“maxormins”(最大最小化标记)。

应用实例:

考虑一个双目标优化问题，设种群规模为 4，这 4 个个体的目标函数值如下：
(1,2),(2,3),(2,3),(3,3)
使用适应性权重聚合法使每个个体的两个目标函数值合成为 1 个目标函数值：

```
import numpy as np
import geatpy as ea
ObjV = np.array([[1,2],[2,3],[2,3],[3,3]])
[CombinObjV, weight] = ea.awGA(ObjV)
```

结果如下：

$$\text{CombinObjV} = \begin{pmatrix} 7.35930736 \\ 11.99134199 \\ 11.99134199 \\ 13.8961039 \end{pmatrix}$$
$$\text{weight} = \begin{pmatrix} 1.9047619 & 2.72727273 \end{pmatrix}$$

参考文献:

[1] Gen M,CHeng R. Genetic Algorithms and Engineering Optimization[M]. New York: John Wiley & Sons,2000