

# 遗传算法demo，解决一个均值不等式问题。

## 一、问题：

约束条件：对于x, y有

$$\begin{aligned}x + y &= 2 \\ x &> 0 \\ y &> 0\end{aligned}$$

目标函数：

$$f(x, y) = 1/x + 2/y$$

求目标函数的最小值即：

$$f(x, y)_{min}$$

由均值不等式易得：

$$f(x, y)_{min} = 3/2 + \sqrt{2} \approx 2.914213$$

## 二、种群设定

此处我们以x的值为种群，因为对于任意x都有对应y值，固只需要确定x值即可。

```
for (int i = 0; i < 5; i++) {  
    nextarr.push_back(getRandom()); // 初始化随机种群  
}
```

## 三、进化方式

我们取前两个当前种群最优解的平均值进行进化。

```
nextarr[3] = getMiddle(nextarr[0], nextarr[1]);  
// 第四位采用进化方式修改
```

## 四、变异方式

我们取随机数进行变异，变异概率为50%

```
if (rand() % 100 > 50) { //第五位有百分之五十可能性变异(使用随机数)  
    nextarr[4] = getRandom();  
} else { // 另外百分之五十可能性为进化  
    nextarr[4] = getMiddle(nextarr[1], nextarr[2]);  
}
```

## 五、结果

最初种群:1.041 0.334 0.169 0.478 0.962  
当前迭代次数:0 当前种群:0.962 0.478 0.169 0.334 1.041  
当前最优解:2.96628  
当前迭代次数:18 当前种群:0.750877 0.949255 0.169 1.33275 0.565755  
当前最优解:2.9329  
当前迭代次数:25 当前种群:0.761473 1.53847 0.169 1.35395 1.723  
当前最优解:2.92807  
当前迭代次数:27 当前种群:0.842 1.23299 0.169 1.14997 1.316  
当前最优解:2.91476  
当前迭代次数:87 当前种群:0.836 0.797706 0.169 0.888442 0.706971  
当前最优解:2.91439  
当前迭代次数:148 当前种群:0.832 1.14895 0.169 0.871891 1.426  
当前最优解:2.91425  
当前迭代次数:553 当前种群:0.83 1.01114 0.169 0.420287 1.602  
当前最优解:2.91422

此时随机数种子为1，即：

```
srand(1);
```