

基于遗传算法的最优年终奖分配决策

陈国栋

(华北水利水电学院 郑州 450046)

【摘要】 本文首次将遗传算法引入年终奖分配决策,并编写 Matlab 程序来实现遗传算法。该方法在年税前收入一定的情况下优化了月工资和年终奖分配方案,从而使纳税总额最小。

【关键词】 个人所得税 遗传算法 Matlab

一、引言

按照 2011 年修订后的《个人所得税法》,月收入低于 3 500 元(扣除“三险一金”后)的工薪族不再缴纳个税。月工资超过起征点后的月应纳税所得额部分按照下表中列示的七级累进税率进行累进纳税。全年一次性奖金是指单位根据其全年经济效益和对雇员全年工作业绩的综合考核情况,向雇员发放的一次性奖金,也包括年终加薪、兑现的年薪和绩效工资。全年一次性奖金(称年终奖)单独作为一个月工资、薪金所得来计算缴纳个人所得税。

个人所得税累进税率及速算扣除数

级数	含税级距	税率(%)	速算扣除数
1	不超过1 500元的	3	0
2	超过1 500元至4 500元的部分	10	105
3	超过4 500元至9 000元的部分	20	555
4	超过9 000元至35 000元的部分	25	1 005
5	超过35 000元至55 000元的部分	30	2 755
6	超过55 000元至80 000元的部分	35	5 505
7	超过80 000元的部分	45	13 505

年终奖个人所得税具体计算办法是:如果雇员月工资超过 3 500 元,纳税的年终奖不变,不足 3 500 元的,从年终奖中扣除月工资不足 3 500 元的部分得到纳税的年终奖。将纳税的年终奖除以 12 个月,按其商数确定适用的税率和速算扣除数,再以纳税的年终奖总额乘以税率,减去速算扣除数。

在月工资等额发放的条件下,本文引入遗传算法来寻找一种最优的月工资和年终奖分配方案,以减轻纳税人税负。

二、遗传算法简介及其应用范围

1. 遗传算法的特点。遗传算法是借鉴生物界的进化规律演化而来的随机化搜索方法。它是由美国的 J.Holland 教授于 1975 年提出来的。其主要特点是直接对结构对象进行操作,不存在求证和函数连续性的限定;具有内在的隐蔽性和更好的全局寻优能力;采用概率化的寻优方法,能自动获取和指导优化的搜索空间,自适应地调整搜索方向,不需要确定的规则。遗传算法的这些性质,已被人们广泛应用于组合优化、机器学习、信号处理、自适应控制和人工生命等领域。

2. 遗传算法的基本原理。遗传算法类似于自然进化,通过作用于染色体上的基因寻找好的染色体来求解问题。它通过随机方式产生若干个所求解问题的数字编码即染色体,形成初始种群;通过适应度函数给每个个体一个数值评价,淘汰低适应度的个体,选择高适应度的个体参加遗传操作,经过遗传操作后的个体集合形成下一代新的种群,再对这个新种群进行下一轮进化。这就是遗传算法的基本原理。

3. 遗传算法的基本运算过程。

(1)初始化。设置进化代数计数器 $t=0$,设置最大进化代数 T ,随机生成 M 个个体作为初始群体 $P(0)$ 。

(2)个体评价。计算群体 $P(t)$ 中各个体的适应度。

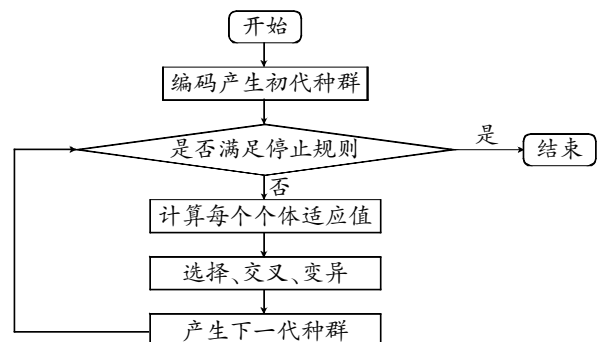
(3)选择运算。将选择算子作用于群体。选择算子的目的是把优化的个体直接遗传到下一代或通过配对交叉产生新的个体再遗传到下一代。选择操作是建立在对群体中个体的适应度进行评估基础上的。

(4)交叉运算。将交叉算子作用于群体,所谓交叉是指把两个父代个体的部分结构加以替换重组而生成新个体的操作。遗传算法中起核心作用的就是交叉算子。

(5)变异运算。将变异算子作用于群体,即是对群体中的个体串的某些基因座上的基因值作变动。群体 $P(t)$ 经过选择、交叉、变异运算之后得到下一代群体 $P(t+1)$ 。

(6)终止条件判断。若 $t>T$,则以进化过程中所得到的具有最大适应度个体作为最优解输出,这时终止计算。

遗传算法的流程如下图所示:



三、运用遗传算法实现纳税最优年终奖分配方案

鉴于 Matlab 的强大数值计算能力,本文用 Matlab 来实现基于遗传算法的纳税最优年终奖分配方案。首先编写 mytax.m 来实现税率和速算扣除数的查找。

```
function [xishu,shuxuanshu]=mytax(x,monthoryear)
%实现税率和速算扣除数的查找
%月工资要减 3 500 元年终奖除以 12 后商数不减
if monthoryear==true
    if x<=3 500
        xishu=0;
        shuxuanshu=0;
        return
    end
    taxincome=x-3 500;
else
    taxincome=x;
end
switch true
    case taxincome<=1 500
        xishu=0.03;
        shuxuanshu=0;
    case taxincome<=4 500
        xishu=0.1;
        shuxuanshu=105;
    case taxincome<=9 000
        xishu=0.2;
        shuxuanshu=555;
    case taxincome<=35 000
        xishu=0.25;
        shuxuanshu=1 005;
    case taxincome<=55 000
        xishu=0.3;
        shuxuanshu=2 755;
    case taxincome<=80 000
        xishu=0.35;
        shuxuanshu=5 505;
    otherwise
        xishu=0.45;
        shuxuanshu=13 505;
end
```

然后编写 my_tax.m 来实现一定总收入下总纳税额

```
function z=my_tax(x)
```

%x 表示月工资

%yearpay 表示年终奖

totalincome=200 000;%假设年总收入为 200 000 元,根据实际情况调整。

```
if x>totalincome/12
    z=inf;
```

```
    return
elseif x<0
    z=inf;
    return
end
yearpay=totalincome-12 * x;
[xishu,shuxuanshu]=mytax(x,true);
z=(x-3 500) * xishu-shuxuanshu;
z=z * 12;
if x>3 500
    [xishu,shuxuanshu]=mytax(yearpay/12,false);
    z=z+yearpay * xishu-shuxuanshu;
else
    yearpay=yearpay-(3 500-x);
    if yearpay<0
        yearpay=0;
    end
    [xishu,shuxuanshu]=mytax(yearpay/12,false);
    z=z+yearpay * xishu-shuxuanshu;
end
```

下面,我们用一个实例来说明问题。假设某人年度总收入 20 万元,在不发年终奖的情况下,其纳税总额为 27 400 元,现用遗传算法来计算该人纳税最优年终奖分配方案,程序为 opttax.m,代码如下:

```
fitnessFunction=@my_tax;
%变量数
nvars=1;
options=gaoptimset;
options=gaoptimset(options,'PopulationSize',200);
options=gaoptimset(options,'Generations',100000);
options=gaoptimset(options,'StallGenLimit',500);
options=gaoptimset(options,'MutationFcn',{@mutation-
gaussian 11});
options=gaoptimset(options,'Display','off');
[X,FVAL,REASON,OUTPUT,POPOVATION,SCO-
RES]=ga(fitnessFunction,nvars,options);
```

计算结果如下:

月工资为 8 000.27 元,年终奖为 103 996.73 元,纳税总额为 24 385 元,节约了 3 015 元(27 400-24 385)。

【注】本文系 2011 年度河南省政府决策研究招标课题(项目编号:2011B030)的阶段性研究成果。

主要参考文献

1. 顾锋娟,岑仲迪.纳税最优的工资奖金分配方案研究.数学的实践与认知,2010;11
2. Duane Hanselman 著.朱仁峰译.精通 Matlab 7.北京:清华大学出版社,2006
3. 李洁冉,王金洲.个人所得税法修订后的年终奖纳税无效区间.财会月刊,2011;28