DOI:10.19789/j.1004-9398.2017.02.004

塔木德财产分配的 Java 语言实现

岑海峰
(首都师范大学教育技术系,北京 100048)

摘 要

本文在塔木德分配方案的相关理论指导下,从图形折线的视角去分析算法实现的过程,设计出了塔木德财产分配点段式算法,然后用 Java 语言去实现核心的分配算法,用 Android 编程去搭建了一个可视化界面.

关键词: 塔木德财产分配点段式算法,java 实现,Android 界面.
中图分类号: TP312

1 问题的来源

在犹太教典籍《塔木德》中,有一则“三妾分产”的故事. 说的是一名富翁在婚书(婚姻契约)中向他的三位妻子许诺,死后将给大老婆 100 个金币,二老婆 200 个金币,三老婆 300 个金币. 可是富翁死后人们分割其遗产时,发现他的遗产根本没有 600 个金币. 人们去找拉比(犹太人中的博学之士),拉比给出的财产分配方案如下(简称“塔木德方案”).

表 1 “三妻争产问题”的塔木德解决方案

遗产 \ 债权	大老婆	二老婆	三老婆
	100	200	300
100	100/3	100/3	100/3
200	50	75	75
300	50	100	150

2 分配的理论基础

1985 年,罗伯特·奥曼和迈克尔·马希勒对这不同寻常(一般都是按比例分配)的分配方法进行深入研究,发表了一篇题为“《塔木德》中一个破产问题的博弈论分析”的论文,解开塔木德分配之谜. 这篇论文首次从现代博弈论角度证明了古代犹太拉比们的裁决完全符合现代博弈论的原理,并总结出古代犹太人解决财产争执的三个原则:

一、仅分割有争议财产,无争议财产不予分割.

二、宣称拥有更多财产权利一方最终所得不少于宣称拥有较少权利一方.

三、财产争议者超过两人时,将所有争议者按照其诉求金额排序,最小者自成一组,剩下所有争议者另成一组,争议财产在两组间公平分配.

3 算法过程分析

根据这些原则,可以画出按照塔木德方案分配财产情况的折线图.

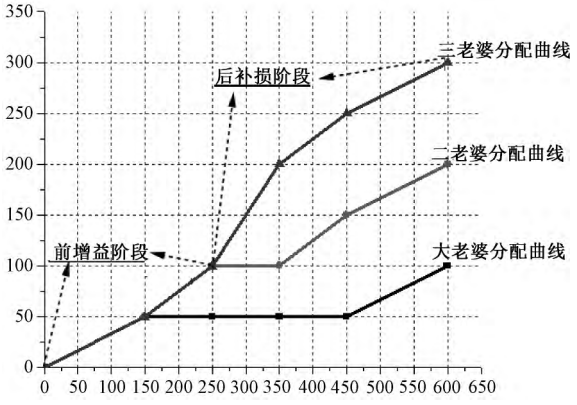


图 1 三妻争产折线图

观察折线图,对其进行分析,可得出塔木德财产分配过程的一般文字表述. 内容如下:

横轴代表可分配财产值(记为 P),从 0 开始,一直递增到所有人债权值之和(记为 Pz). 纵轴代表可分得的财产. 记所有参与者要求的财产按从少到多分别为 a[1]、a[2]、... a[n],参与者一共

收稿日期: 2016-05-31

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

有 n 人,编号从 1 到 n. 当 P 很小时,将 P 平均分给所有参与者. P 继续增大,直到各方可分得财产值都达到第一人的债权值的一半即 a[1]/2 时,停止给第一人分配财产,P 继续增大的部分,再平分给剩下的(n-1)个人. 当这(n-1)个人的可分得财产值到达第二人的债权值的一半即 a[2]/2 时,停止给第二人分配财产,P 继续增大的部分,再平分给剩下的(n-2)个人. 这么一直梯级递增的分配下去,直到前(n-1)个人都得到其债权值的一半时,前增益阶段结束,开始进入后补损阶段. 当 P 继续增大,增加的值先分给第 n 人(即最后一人),当其损失值达到与第 n-1 人相同时(此时它俩都是损失 a[n-1]/2),把第 n-1 人加入补损队伍里面. P 继续增大,增加的值均分给第 n 人和第 n-1 人,当它俩损失值达到与第 n-2 人相同时,把第n-2 人加入补损队伍,P 继续增大,增加的值均分给补损队伍里面的人,这样递加,直到把所以人都纳入补损队伍后,继续增加的 P 值就均分给这 n 个人,当 P 达到 Pz 时,所有债权人都得到了他们应得的财产值.

本文的算法是根据折线的变化规律去计算的,利用了分界点和折线段,所以称为塔木德财产分配点段式算法. 点段法依据的图形规律是:

一、债权值从小到大排序的 n 个人,排在前面的人,会先达到自己声明债权值的一半,然后保持分配值不变,直到它被加入补损队伍里面时,它的分配值才会继续线性增大.

二、第 n 人的前增益阶段的点有 n-1 个,后补损阶段的点有 n-1 个,算上两端的端点(零点和得到全部债权值的点),总共有 2n 个点. 这 2n 个点构成了第 n 人的完整分配折线. 而第 1 人到第 n-1 人的折线分界点总共有 2k+2(k 属于第 1 人到第 n-1 人),第 n 人和第 n-1 人的分界点数是相同的.

三、分界点在纵轴的 y 值是比较容易确定的,可通过 y 计算出其横轴的 x 值.

四、要先计算出第 n 人的分界点,其余人的分界点都是和第 n 人有关联的. 第 k 人(k 属于第 1 人到第 n-1 人)在前增益阶段会有 k 条线段与第 n 人重合,在后补损阶段有 k 条线段与第 n 人平行增长,这两阶段中间的就是水平横轴值不变阶段.

根据图形规律需要注意的是,当输入的债权值都不一样时,能唯一的辨识出每个人的折线. 但是当有重复的债权值出现时,表现为折线会重合到一起,这种重合会影响到下一层的折线的计算,所以必须要区分出这些重复的债权值.

4 算法实现

经过上面的规律分析与总结,可以明确地用编程语言把该塔木德财产分配点段式算法实现了,本文采用 java 语言去实现该算法. 下面是具体核心实现的运算步骤.

public double[] Talmud(int n, double arry[], double x)

这个方法声明,传入的参数有 3 个: n 代表参与人数,arry[]代表从小到大排序的 n 个人的债权值,x 代表可分配财产值.

第一步判断出 arry[]数组里面的债权值的重复次数,把无重复的债权值存到数组 a[],把 a[]中债权值对应的重复次数存到数组 b[]. 如输入数组 arry[]={100,100,100,300,400} 时,运算后为 a[]={100,300,400},b[]={3,1,1}. 实现代码如下:

```
Map<Double, Integer> map = new
HashMap<Double, Integer>();
    for (int i=1; i < arry.length; i++) {
      if (null != map.get(arry[i])) {
        map.put(arry[i],
map.get(arry[i-1]) +1); // value +1
            } else {
              map.put(arry[i], 1);
            }
          }
Map<Double, Integer> resultMap =
sortMapByKey(map); /* sortMapByKey 为根据键名进行排序的方法* /
for (Entry<Double, Integer> entry:
resultMap.entrySet()) {
              a[++g] = entry.getKey();
              b[g] = entry.getValue();
      }
```

第二步计算出第 n 人的前增益阶段的分界点. 实现代码如下:

```
double k[] = new double[n + 1]; /* h 为无重复的债权值的数量* /
double v[] = new double[n + 1];
```


(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

```
for (int i=1; i<h; i++) {
k[i]=(a[i]/2-a[i-1]/2)*(n-hz(i,b))+k[i-1];/* hz 为计算重复量和值的方法 */
v[i]=a[i]/2;
}
```

第三步计算出第 n 人的后补损阶段的分界点. 实现代码如下:

```
double sk[]=new double[h-1];
double sv[]=new double[h-1];
for (int i=1; i<=h-2; i++) {
sk[i]=sk[i-1]+(k[h-i]-k[h-1-i]);
sv[i]=a[h]-v[h-1-i];
}
```

第四步合并第 n 人的前增益点和后补损点,并为其加上两端的零点和末点. 实现代码如下:

```
double kn[]=new double[k.length+sk.length];
double vn[]=new double[k.length+sk.length];
    for (int i=1; i<=k.length-1; i++) {
      kn[i]=k[i];
    vn[i]=v[i];
  }
for (int i=1; i<=sk.length-1; i++) {
    kn[k.length-1+i]=sk[i];
    vn[k.length-1+i]=sv[i];
  }
kn[kn.length-1]=z;
vn[vn.length-1]=a[h];
```

第五步把第 n 人的分界点组分别存到横纵坐标二维数组的第 n 行中. 实现代码如下:

```
double[][] kk=new double[h+1+2][2*n];
double[][] vv=new double[h+1+2][2*n];
for (int j=1; j<=b[h]; j++) {
  for (int i=0; i<kn.length; i++) {
    kk[n+1-j][i]=kn[i];
    vv[n+1-j][i]=vn[i];
    }
  }
```

第六步根据二维数组第 n 行里面的第 n 人的分界点组,计算出前 n-1 个人各自的点组,并存到二维数组的对应行里面. 实现代码如下:

```
for (int i=1; i<=(h-1); i++) {
for (int s=1; s<=b[i]; s++) {
  for (int j=1; j<=i; j++) {
    kk[s+hz(i,b)][j]=kn[j];
    vv[s+hz(i,b)][j]=vn[j];
    kk[s+hz(i,b)][ki.length-1-j]=kn[kn.length-1-j];
    vv[s+hz(i,b)][vi.length-1-j]=a[i]-(a[h]-vn[vn.length-1-j]);
    kk[s+hz(i,b)][ki.length-1]=z;
vv[s+hz(i,b)][vi.length-1]=a[i];
          }
        }
      }
```

第七步根据二维数组里面的点组,计算出每个人的可得财产值,实现代码如下:

```
for (int i=1; i<=n; i++) {
  for (int j=0; j<kn.length; j++) {
  if (kk[j][i]<x&&x<=kk[(j+1)][i]) {
    if (kk[j+1][i]-kk[j][i]>0) {
  y[i]=((vv[j+1][i]-vv[j][i])/(kk[j+1][i]-kk[j][i]))*(x-kk[j+1][i])+vv[j+1][i];
          break;
          }
      }
```

到此塔木德财产分配点段式算法 Talmud(int n, double arry[], double x) **就运算完毕了. 本文使用** android **界面编程来构建一个简易的界面,用来输入数据和显示计算结果,如下是计算结果图:**



图 2　不重复的三人分配

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net



图3 含重复值的十人分配

5 总 结

塔木德财产分配点段式算法既能计算债权值不重复的多人分配，也能计算含重复债权值的多人分配，达到了快速地正确计算出分配结果的效果. 塔木德财产分配方案，在资源不足时，保护了弱者，在资源较充足时，又保障了强者的权益，强弱两方都能保持各自的发展. 本文的塔木德财产分配点段式算法，很好的实现了这一理念.

参 考 文 献

[1] 焦宝聪，陈兰平. 博弈论[M]. 北京: 首都师范大学出版社，2013: 162 - 173.

[2] Aumann R J，Maschler Michael. Game theoretic analysis of a bankruptcy problem from the Talmud [J]. Journal of Economic Theory，1985，36(2): 195 - 213.

The Implement of Talmud Distribution Property by Using Java Language

Cen Haifeng

(Department of Instructional Technology，Capital Normal University，Beijing 100048)

Abstract

Under the guidance of the theory of the Talmud allocation scheme，the paper analyzes the algorithm implemented process from the perspective of graphics' point-segment way，and designs the point-segment way's algorithm of Talmud distribution property. Then it uses Java language to implement the core of the distribution algorithm，using Android programming to build a visual interface.

Key words: the point-segment way's algorithm of Talmud distribution property，java achievement，Android interface.

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net