

熵值法在价值投资决策中的应用

曲双红¹, 李华²

(1. 郑州轻工业学院 数学与信息科学系, 河南 郑州 450002;
2. 郑州大学 数学系, 河南 郑州 450001)

摘要:按照 Buffet 提出的 5 个准则,对我国上海证券交易所的 20 只股票 2007—2009 年的数据进行加权移动平均,然后利用熵值法,对其业绩表现进行了排序,并在长达 19 个月的投资期限里进行跟踪.实证研究表明,按熵值法排序在前 5 名的投资组合比排在前 10 名的投资组合有更高的收益率,说明了这种投资决策方法的有效性,并且比区间数 PROMETHEE 方法更简单、更高效.

关键词:价值投资;加权移动平均;熵值法;多目标决策方法;收益率

中图分类号: O29 **文献标志码:** A **DOI:** 10.3969/j.issn.1004-1478.2012.04.026

Application of entropy method for decision making of value investment

QU Shuang-hong¹, LI Hua²

(1. Dept. of Math. and Infor. Sci., Zhengzhou Univ. of Light Ind., Zhengzhou 450002, China;
2. Dept. of Math., Zhengzhou Univ., Zhengzhou 450001, China)

Abstract: The weighted moving average-entropy method to evaluate decision making process of value investment was introduced. Five performance criteria according to Buffet proposed were used for measuring the growth potential of firms and were represented by weighted moving average numbers based on the real financial data from 2007 to 2009. This method was applied to rank the 20 selected stocks in Shanghai Stocks Exchange. The portfolio with the top 5 stocks was proven to have higher return rate than that the 10 selected stocks within the 19-month investment period. The empirical study showed the effectiveness of the weighted moving average-entropy method in the decision making process of value investment and it was more simple and efficient than PROMETHEE method.

Key words: value investment; weighted moving average; entropy method; multi-object decision making; return rate

0 引言

多目标决策问题 (multi-object criteria decision making) 的主要目的是帮助决策者在 $n (> 0)$ 个具备

$m (> 0)$ 个属性的方案中,通过计算各个方案的效用值,再根据效用值越大越好的原则选出最佳方案.

作为一个多目标决策问题,价值投资最早由 Graham 提出,后来经 Buffet 完善和发展,特别是近

收稿日期:2012-04-23

基金项目:河南省基础与前沿技术研究计划项目(112300410064);河南省中小企业孵化上市量化策略研究横向项目(112300410156);河南省教育厅自然科学基金项目(2011A110022)

作者简介:曲双红(1973—),女,河南省偃师县人,郑州轻工业学院讲师,主要研究方向为应用数学.

几十年来,随着其理论的成功应用,越来越受到人们的重视.如何利用历史数据作出一个好的、合理的投资决策,一直是人们所关注的.文献[1-2]用PROMETHEE等方法来解决金融投资中的不同问题;文献[3]用区间数PROMETHEE方法,基于Buffet提出的5个准则,对20只股票进行排序,寻求最优的投资组合,收到了不错的效果,但计算过程过于复杂,不便应用.

本文将尝试基于2007—2009财务年度的真实数据,先进行加权移动平均,再利用简单的熵值法对20只股票进行排序,以期寻找最优的投资组合.

1 熵值法

假定 $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$ 是待排序的一系列方案, $F = \{f_1, f_2, \dots, f_m\}$ 是指标集(准则、属性).熵原本是热力学的概念,其定义为 $E = - \sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$, 其中 p_i 为每种状态出现的概率.若某个变量的信息熵越小,就表明该变量的变异程度越大,在评价中的作用越大,权重也越大;反之,信息熵越大,其指标权重越小.

熵值法^[4]计算步骤如下:

1) 计算第 j 项指标下第 i 个方案的比重

$$p_{ij} = F_{ij} / \sum_{i=1}^n F_{ij}$$

2) 计算第 j 项指标的熵值

$$e_j = - \frac{1}{\ln n} \sum_{i=1}^n p_{ij} \ln p_{ij}$$

3) 计算第 j 项指标的权重

$$a_j = (1 - e_j) / \sum_{j=1}^m (1 - e_j)$$

4) 计算第 i 个方案的综合值

$$v_i = \sum_{j=1}^m a_j p_{ij}$$

最后按该方案综合值对各方案进行排序即可.

2 实证研究

价值投资的内在哲学是其潜在的价值决定了股票的价格,价格围绕价值上下波动.出色的业绩表现意味着一只股票有更大的增值空间和更多的回报,值得投资者长期持有.按照Buffet的理论,可以用5个准则(均是越大越好)来衡量一只股票的增长潜力,即资产回报率(f_1)、销售额增长率(f_2)、

股本利润增长率(f_3)、每股利润增长率(f_4)、净现金流增长率(f_5).

根据公司的财务报表可以计算出每只股票的业绩表现,本文所用到的数据通过CSMAR4.0获得.投资决策是个复杂的过程,其中有很多不确定的因素,如果只是简单地用1年的数据显然是不合适的.为此,本文选取了2007—2009这3个财务年度的数据,然后根据越靠近现在的数据权重越大,越早的数据权重越小的原则,对这3年的数据作移动加权平均,即解方程 $w^3 + w^2 + w = 1$, 易得 $w = 0.5437$, 这是2009年数据的权重,2008年和2007年度的数据权重分别为0.2956和0.1607.于是,按照上述权重可以得到20只股票的加权移动平均数据.然后,按照熵值法对这20只股票的业绩表现进行计算、排序,结果见表1.

表1 熵值法计算结果

排名	股票代码	综合值
1	600375	151.663 6
2	600233	144.519 4
3	600712	125.0200
4	600600	102.037 2
5	600252	99.943 95
6	600519	87.777 53
7	600859	86.400 89
8	600750	82.775 79
9	600066	79.822 54
10	600031	79.595 98
11	600708	77.756 56
12	600101	76.288 39
13	600829	76.226 14
14	600664	73.645 49
15	600611	71.325 19
16	600269	69.768 13
17	600195	65.375 18
18	600835	56.619 83
19	600528	56.305 68
20	600697	45.976 17

综合值越大,排名越靠前,该股票的业绩表现越好,这意味着它有更大的增值潜力.但由于金融市场是非常复杂的,如果说排在第 i 位的股票一定比排在第 $i+1$ 位的增值快,这未免太绝对.但可以肯定的是,如果将排在前 s 位的股票构建成一个投资组合的话,它必然要比排在前 $t(t > s)$ 位的股票构建的投资组合有更大的增值潜力.

为了验证所采用方法的可行性,本文构建了 3 个投资组合:前 5 名构成的投资组合 (top5),前 10 名构成的投资组合 (top10) 以及笔者所选的 20 只股票构成的投资组合 (rand20). 假定在 2009 年 12 月 31 日之后,也即 2010 年元月 4 日,按当时的价格,每只股票购买 1 000 股,一直持有到 2011 年 10 月 31 日,期间所持投资组合没有任何变化. 为使 3 个投资组合的投资效果具有可比性,以 2010 年元月 4 日的上证指数为基准,对这 3 个投资组合作了调整. 假定当时上证指数值为 3 000,投资组合价格为 30 000,将投资组合除以 10 之后也调整为 3 000,对整个投资期限每天的价格都除以 10,这样,它们便具有了可比性. 然后,按照调整后的价格,将这 3 个投资组合在整个投资期限里的变化情况描绘在同一张图上 (见图 1),SZ 代表上证指数.

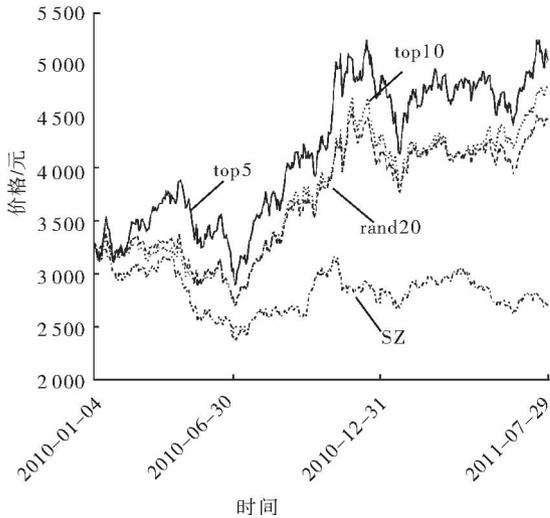


图 1 投资组合市值变化情况

从图 1 可以看出,在长达 19 个月的投资期限里,投资组合 top5 一直位于投组 top10 的上方,投资组合 top10 也高于投资组合 rand20. 这表明熵值法是有用的. 同时,SZ 代表了我国证券市场的平均水平,前 2 个投资组合远高于 SZ.

为做比较,将熵值法选出的投资组合 top5 和文献^[3]中按照区间数 PROMETHEE 方法选出的前 5 名股票构成的投资组合 (intop5),以及 rand20 和 SZ 共同画在图 2 中. 由图 2 可知,在大约 17 个月投资期限里,top5 几乎一直位于 intop5 上方,这说明移动平均熵值法简单有效. 在最后大约 2 个月里,top5 略低于 intop5,这反映了历史数据滞后时效的有限性.

进一步分别计算了从 2010 年 01 月 04 日到

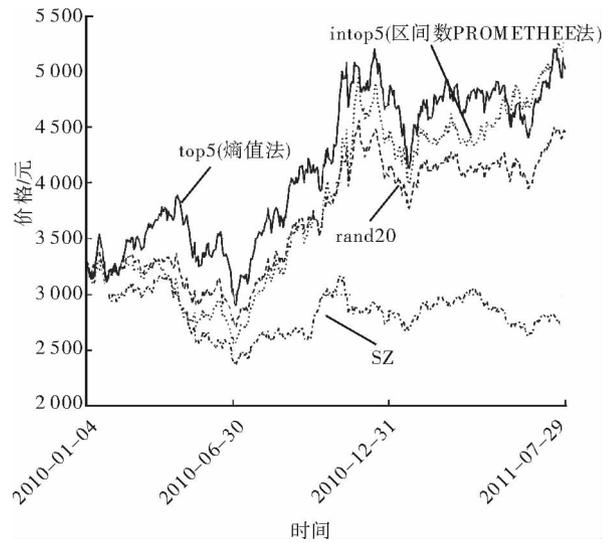


图 2 熵值法与区间数 PROMETHEE 方法的比较

2010 年 06 月 30 日,2010 年 12 月 31 日和 2011 年 07 月 29 日 3 个投资期限上移动平均熵值法选出的各个投资组合的年化收益率,投资期限分别为 6 个月,12 个月和 19 个月. 相应均值和标准差见表 2.

表 2 3 个投资期限各投资组合年化收益率分布

投资组合	2010-06-30		2010-12-31		2011-07-29	
	平均值	标准差	平均值	标准差	平均值	标准差
top5	-0.108 249 7	0.283 510 10	0.449 299 61	0.296 678 9	0.331 360 15	0.283 729 55
top10	-0.329 536 5	0.212 935 49	0.324 460 56	0.242 047 01	0.276 189 54	0.224 970 81
rand20	-0.320 204 9	0.225 083 45	0.283 605 44	0.240 921 73	0.232 818 38	0.222 480 71
SZ	-0.603 505 2	0.227 442 85	-0.125 625	0.224 150 61	-0.099 774 7	0.205 343 36

从表 2 可以看出,截至 2010 年 06 月 30 日,所有投资组合的平均收益率都是负数,但是投资组合 top5 的亏损要比其他投资组合的亏损少得多,而投资组合 top10 的亏损略高于 rand20,这也正说明了市场具有不确定性. 若投资期限为 1 a,也就是到了 2010 年 12 月 31 日,投资组合 top5 的收益率 (44.93%) 远高于投资组合 top10 (32.45%),rand20 (28.36%) 以及 SZ (28.36%). 若投资期限为 19 个月,投资组合 top5 的收益率 33.14% 仍高于其他投资组合. 同样,投资组合 top10 在后 2 个投资期限上的收益率也都高于 rand20 和 SZ.

另一方面,投资组合收益率的风险可以用其标准差来衡量,标准差越小,风险越小. 从 3 个投资期限来看,投资组合 top5 的风险仅略高于其他投资组合,但相比高收益来说,这个微小的代价是值得的. 而投资组合 top10 的风险与 rand20,SZ 几乎相同.

(下转第 108 页)

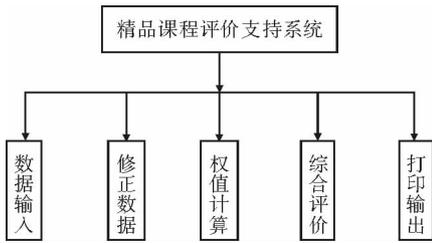


图2 精品课程评价支持系统

表1 综合评价表

编号	总分	排序	编号	总分	排序
1—1	95.6	1	3—1	94.3	2
1—2	85.4	6	3—2	79.4	8
2—1	86.3	5	4—1	90.6	4
2—2	92.1	3	4—2	80.5	7

评定最终结果按5个级别划分:优秀(总分 ≥ 90),良好($90 > \text{总分} \geq 80$),中等($80 > \text{总分} \geq 70$),一般($70 > \text{总分} \geq 60$),差(总分 < 60)。此次评审中,1—1号、3—1号、2—2号、4—1号获得校级优秀精品课程并推荐至省级精品课程评审,在省级评审中,有3门通过省级精品课程的评审,其中2门被推荐申报国家级精品课程的评审。

3 结论

本文根据国家精品课程评审指标体系,构建了

(上接第104页)

3 结语

本文用移动平均熵值法,基于真实的金融数据,对股票的业绩表现进行排序,长期来看,所选出的投资组合 top5 在风险不太高的情况下可以获得比投资组合 top10, rand20 更高的收益,而且比起复杂的区间数 PROMETHEE 方法来,不失为一种简单、高效的方法。由于多目标决策问题存在普遍性,如何针对不同的多目标决策问题选取不同的排序方法,以及针对同一问题如何选取最优的排序方法,将是下一步的研究方向。

参考文献:

[1] Bouri A, Martel J M, Chabchoub. A multi-criterion ap-

基于 Fuzzy 统计的精品课程评价模型,确定各评价指标的权重,再根据模糊算子计算被评课程各项指标的得分及总分,将精品课程的定性评价转化为定量评价。经实践检验,该方法克服了以往精品课程评审过程单一化、主观化的缺点,使评审客观、公正、合理,易于操作,且结果具有更高的可信度。鉴于精品课程评价指标体系中各因素在评价中的贡献不同,因而还要考虑指标体系中各因素的权值分配,由于权值向量的确定是一个不断比较、综合的过程,因此在实际操作中要将数据反复磨合,逐步提高权值向量的合理性,使评价更加准确和完善。

参考文献:

[1] 黄廷祝,傅定英. 国家精品课程《线性代数与空间解析几何》建设[J]. 电子科技大学学报:社会科学版,2005(S1):46.
 [2] 陈东升. 线性代数与空间解析几何及其应用[M]. 北京:中国高等教育出版社,2010.
 [3] 谢季坚,刘承平. 模糊数学方法及其应用[M]. 武汉:华中科技大学出版社,2000.
 [4] 陈东升,张银鹤,朱金蝉. Fuzzy 统计下的体育教学技能评价[J]. 数学的实践与认识,2004,34(3):25.
 [5] 陈东升,谭瑞梅,杨杰. 网络课程的模糊综合评价[J]. 电化教育研究,2006(12):42.

proach for selecting attractive portfolio[J]. J of Multi-criteria Decision Analysis,2002(11):269.

[2] Albadvi A, Chaharsooghi S K, Esfahanipour A. Decision making in stock trading:An application of PROMETHEE [J]. European J of Operational Research, 2007, 177:673.
 [3] Qu Shuanghong, Li Hua, Guo Xiaoli. Application of interval-PROMETHEE method for decision making in investing [C]//The 10th Int Symposium on Operations Research and It's Applications, Dunhuang:ORSC,2011:314.
 [4] 曲双红,李华,李刚. 基于主成分分析的几种常用改进方法[J]. 统计与决策,2011(3):150.