基于模糊层次分析法的英雄联盟游戏数据分析

孙敏捷

摘要

伴随着腾讯收购英雄联盟开发公司——拳头游戏全部股份，英雄联盟在全球的活跃度也越来越高。如此成功的游戏离不开其精妙的游戏设计，其中包括游戏结束后对 MVP（最有价值选手，Most valuable player） 的评选。每次评选 MVP 都是由5个评审团评选，费时费力。虽然官方没有公开过该评选详细机制，但是本文提出了一种基于模糊层次分析法的评选机制，不仅可以快速做出评选，还可以帮助主办方节约人力，降低举办赛事成本。于此同时，不同场次不同时候的评选都会有统一规则、统一标准，不会存在偏差。

关键词：英雄联盟、比赛、MVP、模糊层次分析法

# 第一章 绪论

《英雄联盟》（League of Legends，简称LoL），是由 Riot Games 开发及发行的一款多人在线战术擂台（MOBA） 游戏。根据方网站发布，2016年9月《英雄联盟》全球月活跃玩家超过1亿。其在全球运营已经超过6年，目前全球支持25种不同的语言。与此同时，《英雄联盟》赛事也得到了蓬勃发展，在2016年的赛季冠军战中，同时有1470万在线观看观众，该届的总奖金超过500万美元，冠军奖金为200万奖金。在比赛中，大家除了关注每场比赛的输赢，还很关注每场比赛的 MVP。如果说比赛的输赢是一个团队的荣誉，那么 MVP 则是一项个人荣誉，所以每个选手对此都十分在意。因此，MVP 的评选就至关重要。

根据笔者分析，在《英雄联盟》中主要有如下数据：

1. KDA：杀人次数、死亡次数、助攻次数。其计算公式是：KDA=(K+A)/D\*3
2. CS： 击杀小兵数量
3. GPM：gold per minute，每分钟获取金钱数量
4. 参团率：参与团战的次量占所有开团次数
5. 对塔伤害比例：对塔的伤害占团队对塔伤害的比例

根据腾讯游戏竞技平台工作人员介绍，在比赛时，会有5个评审团参与 MVP 的评选：

1. 英雄联盟项目组：比赛现场的游戏官方工作人员；
2. TGA（Tencent Games Arena，腾讯游戏竞技平台）项目组：比赛现场的 TGA 工作人员；
3. ACE 联盟：比赛现场的英雄联盟工作人员；
4. TGASTAR解说团：官方认证并且在现场参与比赛的解说
5. 现场置业玩家与非官方解说：在现场全程观看比赛的职业玩家与非 TGASTAR 组织的解说

由此可见，在一场《英雄联盟》的比赛中，对 MVP 的评选是一件非常复杂的工作。需要5个团队根据5个标准对获胜团队的5个选手进行评选。

笔者认为利用模糊层次分析法可以很好帮助这一复杂工作提高效率、降低成本。

# 第二章 模糊层次分析法

## 2.1 模糊数

模糊理论是指用模糊集等方法处理不确定因素的理论。

模糊理论（Fuzzy Theory）的创始人，美国加州大学伯克莱分校的 L.A.Zadeh 教授在1965年发表了关于模糊集的开创性论文[1-2]，标志着模糊理论的诞生。

在计算机世界中只有0和1的精准表达，但是在实际情况中以及人脑中很多情况是不精准的，模糊的。因此模糊理论至关重要。

模糊理论其优点是可以对数字化信息进行严格的、折衷或是宽松地建模[3-7]，并且可以处理非精确描述问题，还能够自适应地归并信息[8]。

定义2.1 设论域X 上的模糊数 M，如果 M(x)🡪[0,1]，M的隶属度函数表示为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ( 1 ) |

其中l≤m≤u，l 和 u 表示 M 的下界和上界。m为 M 的隶属度为1的中值。

一般三角模糊数 M 表示为(l,m,u)。其中，x=m 时，x 完全属于M，在 l,m以外的完全不属于模糊数 M。

两个三角模糊数 M1和 M2的运算方法：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ( 2 ) |
|  |  | ( 3 ) |
|  |  | ( 4 ) |
|  |  | ( 5 ) |

## 2.2 模糊层次分析法步骤

A、构造模糊判断矩阵

在1980年，Saaty, T. L.创立层次分析法时，使用的是1-9等级法[10]，具体情况见表2.2-1：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 重要程度 | 定义 | 说明 |
| 1 3 5 7 9 | 同等重要 稍微重要  明显重要  重要得多  极端重要 | 两元素相比较，同等重要。 两元素相比较，一元素比另一元素稍微重要 两元素相比较，一元素比另一元素明显重要 两元素相比较，一元素比另一元素重要得多 两元素相比较，一元素比另一元素极端重要 |
| 2,4,6,8 | 中间值 | 两个相邻程度中间状态对应的标度值 |

表2.2-1 Saaty, T. L.重要程度对比程度表

1. 专家组成员利用1-9等级法来表达他们的观点。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 其中， | ( 6 ) |

1. 假设有三个专家使用1-9等级法，对五个标准（C1,C2,C3,C4,C5）的重要度进行两两比较。如果用 k 表示专家的数量，则k 个专家的判断矩阵可通过三角模糊数结合起来[11]。具体方式如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ( 7 ) |

通过这种方式可以很好地将不同类型、不同方面、不同看法的专家对六个标准重要度的评估高效地融合在一起。

1. 经过上一阶段的数据处理，可得由三角模糊数表示的两两对比矩阵。

B、计算各个指标的综合权重

1. 计算第 K 层元素 I 的综合模糊值。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ( 8 ) |

1. 去模糊化以及求出 C1至 C5的最终权重，这里需要使用到模糊数的比较原则。

定义一：M1(l1,m1,u1)和 M2(l2,m2,u2)是三角模糊数。M1>M2的可能度用三角模糊函数定义为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ( 9 ) |
|  |  | ( 10 ) |
|  |  | ( 11 ) |

定义二：一个模糊数大于其他 K 各模糊数的可能度，被定义为：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ( 12 ) |
|  |  |  |

1. 将权重值标准化。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | ( 13 ) |
|  |  |  |

# 第三章 实际应用

实际应用过程中，让英雄联盟项目组、TGA项目组、ACE 联盟、TGASTAR解说团、现场置业玩家与非官方解说五方提前通过亮亮对比的形式给5个评选标准进行打分。

然后通过模糊层次分析法计算各个标准的权重。

今后每次在比赛时候只要将5个评选标准乘以个标准权重最后相加求总和即可获得总分。根据总分即可评选 MVP。

# 引用

[1] 赵振宇, 徐用懋, 清华大学教授. 模糊理论和神经网络的基础应用[M]. 清华大学出版社, 1996.

[2] 普寅, 孟达. 模糊理论及其应用[M]. 国防科技大学出版社, 1998.

[3] Solaiman B, Pierce L E, Ulaby F T. Multisensor data fusion using fuzzy concepts: application to land-cover classification using ERS-1/JERS-1 SAR composites[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1999, 37(3): 1316-1326.

[4] Chanussot J, Mauris G, Lambert P. Fuzzy fusion techniques for linear features detection in multitemporal SAR images[J]. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 1999, 37(3): 1292-1305.

[5] Nauck D, Kruse R. Obtaining interpretable fuzzy classification rules from medical data[J]. Artificial intelligence in medicine, 1999, 16(2): 149-169.

[6] Russo F. Recent advances in fuzzy techniques for image enhancement[J]. IEEE Transactions on Instrumentation and measurement, 1998, 47(6): 1428-1434.

[7] Delmotte F, Borne P. Modeling of reliability with possibility theory[J]. IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics-part a: systems and humans, 1998, 28(1): 78-88.

[8] Dubois D, Prade H. Qualitative possibility theory and its applications to constraint satisfaction and decision under uncertainty[J]. International Journal of Intelligent Systems, 1999, 14(1): 45-61.

[9] Saaty T L. Decision making with the analytic hierarchy process[J]. International journal of services sciences, 2008, 1(1): 83-98.

[10] Saaty, T. L. (1980). The analytic hierarchy process. New York: McGraw-Hill.

[11] Naghadehi M Z, Mikaeil R, Ataei M. The application of fuzzy analytic hierarchy process (FAHP) approach to selection of optimum underground mining method for Jajarm Bauxite Mine, Iran[J]. Expert Systems with Applications, 2009, 36(4): 8218-8226.