

马德里卡洛斯三世大学(UC3M)的一项研究提出了一种方法,旨在改善选举代表性及群体决策

马德里卡洛斯三世大学(UC3M)的一个研究团队与国际专家合作,发表了一项科学研究,探讨如何确保委员会和专家组的选举在数学上公平且比例适当,从而避免重要少数群体被排除在外。这些研究成果可应用于政治领域、商业领域或团体活动规划中,确保所有成员都能感受到自身意见得到了代表。

试想,在您的居民社区中需要选举一个由10人组成的委员会来做出关键决策。如果30%的投票者持有相似观点,那么从逻辑上讲,10名当选者中应有3人代表这一立场。尽管这看似直观,但将这种“比例公正”转化为数学公式和计算算法却是一项极其复杂的挑战,而本研究成功解决了这一难题。

在传统的简单多数制中,“胜者通吃”,这意味着51%的多数派可以占据委员会100%的席位,从而压制剩余的49%。为避免这种情况,此前的一项研究提出了“正当代表制”(JR)的概念。该规则规定,如果一个选民群体规模足够大,则其拥有民主权利,确保至少有一名其偏好的候选人进入委员会。在该先前的研究中还提出了“扩展正当代表制”(EJR),这是一个更严格的标准,旨在确保大型群体拥有多名代表。

比例正当代表制

研究人员近期发表在《人工智能》(*Artificial Intelligence*)期刊上的研究提出了一个介于JR与EJR之间的概念:比例正当代表制(PJR),这也是作者重点强调的核心创新。研究人员发现,EJR规则有时过于僵化,甚至与其他理想的民主原则产生冲突。PJR的提出因此成为一种更均衡、更灵活的工具。“它比基本规则要求更高,但允许实现其他系统因技术细节而排除的数学上完美的解决方案,从而确保没有任何重要群体被排除在外,”该研究的作者之一、马德里康普顿斯大学(UC3M)远程信息工程系教授路易斯·桑切斯·费尔南德斯解释道。

这项研究不仅停留在数学理论层面,因为它找到了多种应用。据研究人员称,他们提出的公理可用于设计政治领域中更公平、更具比例代表性的选举投票系统;用于平衡地选拔陪审团或专家委员会;甚至可用于推荐系统,或决定在线商店或内容平台应展示哪些产品,以便所有类型的客户都能找到感兴趣的选择。

这项研究属于一个相对较新的学科(约25年历史),称为“社会选择的计算方面”。“社会选择的计算方面旨在将投票系统视为算法进行研究,并探讨投票系统的所有算法和计算特征,包括确保投票系统能够高效计算、难以被操纵,以及其他需要从科学角度研究的方面,”路易斯·桑切斯·费尔南德斯解释道。

这项研究由马德里卡洛斯三世大学(UC3M)的研究人员与国防大学中心(西班牙马林海军军官学校)、西北大学(美国)、圣珀尔滕应用科学大学(奥地利)以及华沙大学(波兰)合作完成。

参考文献: Sánchez-Fernández, L., Elkind, E., Lackner, M., Fernández García, N., Fisteus J.A., Basanta Val, P., Skowron, P. (2026). Proportional justified representation, *Artificial Intelligence*, Volume 353, 104503. <https://doi.org/10.1016/j.artint.2026.104503> 访问 UC3M 电子档案库: <https://hdl.handle.net/10016/49789>

视频: <https://youtu.be/R0rLeKwfvru>

