

Une étude de l'UC3M propose une méthode visant à améliorer la représentation électorale et la prise de décision en groupe

Une équipe de recherche de l'Université Carlos III de Madrid (UC3M), en collaboration avec des experts internationaux, a publié une étude scientifique sur la manière de garantir que l'élection des comités et des groupes d'experts soit mathématiquement équitable et proportionnelle, en évitant que des minorités importantes ne soient exclues. Ces résultats pourraient trouver des applications dans le domaine politique, dans le secteur commercial ou dans la planification d'activités de groupe afin que tous les membres du groupe se sentent représentés.

Imaginez que dans votre copropriété, il faille élire un comité de 10 personnes pour prendre des décisions clés. Si 30 % des votants partagent une vision similaire, il serait logique que 3 des 10 élus représentent cette sensibilité. Bien que cela semble intuitif, transposer cette « équité proportionnelle » en formules mathématiques et en algorithmes informatiques est un défi d'une grande complexité que cette étude relève avec succès.

Dans le système traditionnel de majorité simple, « le gagnant remporte tout », ce qui permet à une majorité de 51 % d'occuper 100 % des sièges d'un comité, réduisant au silence les 49 % restants. Pour éviter ce scénario, un travail antérieur a proposé le concept de représentation justifiée (JR). Cette règle établit que si un groupe d'électeurs est suffisamment important, il a le droit démocratique qu'au moins un de ses candidats préférés fasse partie du comité. Dans ce travail précédent, la Représentation Justifiée Étendue (EJR) a également été proposée, un niveau plus exigeant qui garantit que les grands groupes aient plusieurs représentants.

La représentation justifiée proportionnelle

L'étude récemment publiée par les chercheurs dans la revue *Artificial Intelligence* introduit un concept intermédiaire entre la JR et l'EJR : la représentation justifiée proportionnelle, ou PJR, qui constitue l'innovation centrale mise en avant par les auteurs. Les chercheurs ont découvert que la règle EJR était parfois si rigide qu'elle entraînait en conflit avec d'autres principes démocratiques idéaux. La proposition de la PJR apparaît comme un outil plus équilibré et plus flexible. « Elle est plus exigeante que la règle de base, mais elle permet des solutions mathématiquement parfaites que d'autres systèmes écarteraient pour des raisons techniques, garantissant ainsi qu'aucun groupe significatif ne soit laissé de côté », explique l'un des auteurs de l'étude, Luis Sánchez Fernández, professeur au département d'ingénierie télématique de l'UC3M.

Cette étude ne se limite pas à la théorie mathématique, car elle trouve plusieurs applications. L'axiome qu'ils ont développé peut être utilisé pour concevoir des systèmes de vote électoral plus justes et proportionnels dans le domaine politique ; pour la sélection équilibrée de jurys ou de comités d'experts ; ou encore dans des systèmes de recommandation, ou pour décider quels produits afficher dans une boutique en ligne ou sur une plateforme de contenu afin que tous les profils de clients trouvent des options qui les intéressent, selon les chercheurs.

Ce travail s'inscrit dans une discipline relativement récente (environ 25 ans) appelée « aspects computationnels du choix social ». « Les aspects computationnels du choix social visent à étudier les systèmes de vote comme des algorithmes et examinent tous les aspects algorithmiques et computationnels de ces systèmes, notamment pour déterminer si le système de vote peut être calculé efficacement, s'il est

difficile à manipuler, ainsi que d'autres aspects qui doivent être étudiés d'un point de vue scientifique », explique Luis Sánchez Fernández.

Des chercheurs de l'UC3M ont participé à ces travaux en collaboration avec le Centre universitaire de la Défense (l'École navale militaire de Marín, en Espagne), la Northwestern University (États-Unis), l'Université des sciences appliquées de St. Pölten (Autriche) et l'Université de Varsovie (Pologne).

Référence bibliographique : 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> Accès via les archives électroniques de l'UC3M : <https://hdl.handle.net/10016/49789>

VIDÉO : <https://youtu.be/R0rLeKwfvvU>

