



Problème résolu en
algorithmique distribuée
Article paru dans la revue
Algorithmica

Arnaud Casteigts, Yves Métivier, Mike Robson, et Akka Zemhari ont récemment résolu une vieille question en algorithmique distribuée. L'article vient de paraître dans la revue Algorithmica, classée A* : "Deterministic leader election takes $\Theta(D + \log n)$ Bit rounds" - Algorithmica (2019) 81: 1901-1920.

Un algorithme distribué permet de résoudre le problème de l'élection sur un réseau si toute exécution de l'algorithme sur ce réseau termine et si dans la configuration finale, il existe exactement une entité (nœud du réseau) qui est dans l'état ÉLU, alors que tous les autres sont dans l'état NON-ÉLU. On suppose par ailleurs, que les états ÉLU et NON-ÉLU sont finaux, i.e., une fois qu'un nœud est dans l'un de ces états, son état n'est plus modifié jusqu'à la fin de l'exécution.

Le problème de l'élection est fondamental en algorithmique distribuée, en effet un nœud élu peut être utilisé pour centraliser ou diffuser de l'information, pour initialiser l'exécution d'un autre algorithme qui nécessite un sommet distingué (comme, par exemple, l'algorithme de calcul d'un arbre couvrant), pour prendre une décision de manière centralisée, etc. Il est un des problèmes fondamentaux en algorithmique distribuée étudié depuis environ 40 ans, et ayant donné lieu à plus de 1500 papiers.

Dans cet article, les auteurs ont caractérisé (pour la première fois) la complexité en nombre de bits échangés à travers chaque canal de communication du problème de l'élection déterministe (sans faire appel au hasard) dans les réseaux avec identifiants de valeur $O(\log n)$ (où n est la taille du réseau).

En considérant des messages de taille constante, ils ont obtenu un algorithme permettant de passer d'une complexité connue de $O(D \log n)$, où D est le diamètre, à $O(D + \log n)$. De plus, ils ont montré que cette complexité est fine ("tight"), c'est à dire du même ordre de grandeur que la borne inférieure.

	Time	Number of messages	Message size	Bit round complexity
Awerbuch [5]	$O(n)$	$\Theta(m + n \log n)$	$O(\log n)$	$O(n \log n)$
Peleg [40]	$\Theta(D)$	$O(Dm)$	$O(\log n)$	$O(D \log n)$
This paper	$O(D + \log n)$	$O((D + \log n)m)$	$O(1)$	$\Theta(D + \log n)$

Contacts : [Arnaud Casteigts](#) / [Yves Métivier](#) / [Mike Robson](#) / [Akka Zemhari](#)