

Table des matières

F. Foucaud, E. Galby, L. Khazaliya, S. Li, F. Mc Inerney, R. Sharma et P. Tale : Bornes inférieures (double) exponentielles pour des problèmes dans NP paramétrés par treewidth & vertex cover	2
--	---

Bornes inférieures (double) exponentielles pour des problèmes dans NP paramétrés par treewidth & vertex cover

Florent Foucaud, LIMOS, Université Clermont Auvergne, florent.foucaud@uca.fr
Esther Galby, Hamburg University of Technology, esther.galby@tuhh.de
Liana Khazaliya, Technische Universität Wien, lkhazaliya@ac.tuwien.ac.at
Shaohua Li, CISPA Helmholtz Center for Information Security, shaohua.li@cispa.de
Fionn Mc Inerney, Technische Universität Wien, fmcinern@gmail.com
Roohani Sharma, Max Planck Institute for Informatics, rsharma@mpi-inf.mpg.de
Prafullkumar Tale, IISER Pune, prafullkumar@iiserpune.ac.in

La treewidth (tw) est un paramètre important car beaucoup de problèmes NP-difficiles sont FPT paramétrés par la treewidth, i.e., ils admettent des algorithmes de complexité $f(tw) \cdot n^{O(1)}$ où n est la taille de l'entrée. Notamment dans le cas de QUANTIFIED SAT, il est connu que, sauf si l'ETH est fausse, cette fonction de treewidth est une tour de puissances. De telles bornes inférieures, qui démontrent que des facteurs au moins double-exponentiels en la treewidth sont nécessaires, sont très rares dans la littérature. En plus, elles sont toutes pour des problèmes qui sont Σ_2^p , Σ_3^p ou $\#NP$ -complets.

Nous introduisons une nouvelle technique qui permet de démontrer qu'il n'est pas nécessaire de monter plus haut que la classe NP dans la hiérarchie polynomiale pour obtenir des problèmes qui admettent des bornes inférieures double-exponentielles en la treewidth ou le vertex cover number (vc). En particulier, nous étudions les problèmes NP-complets METRIC DIMENSION, GEODETIC SET et STRONG METRIC DIMENSION. Avec notre technique, nous démontrons que, sauf si l'ETH est fausse, ces problèmes n'admettent pas d'algorithmes de complexité $2^{2^{o(tw)}} \cdot n^{O(1)}$ même restreint aux graphes de diamètre borné. De plus, pour STRONG METRIC DIMENSION, cette borne inférieure double-exponentielle tient même pour le vertex cover number. Ce phénomène n'est pas possible pour les deux autres problèmes car nous donnons des algorithmes de complexité $2^{O(vc^2)} \cdot n^{O(1)}$ pour eux. Aussi, nous démontrons que, sauf si l'ETH est fausse, ces deux problèmes n'admettent pas d'algorithmes de complexité $2^{o(vc^2)} \cdot n^{O(1)}$. Nous complétons tous nos résultats en démontrant que nos bornes inférieures sont serrées.

Références

- [1] F. Foucaud, E. Galby, L. Khazaliya, S. Li, F. Mc Inerney, R. Sharma et P. Tale, *Tight (Double) Exponential Bounds for NP-complete Problems : Treewidth and Vertex Cover Parameterizations*, arxiv : 2307.08149, 2023.