This paper studies lower bounds for fundamental optimization problems in the congest model. We show that solving problems exactly in this model can be a hard task, by providing ~Ω(n^2) lower bounds for cornerstone problems, such as minimum dominating set (MDS), Hamiltonian path, Steiner tree and max-cut. These are almost tight, since all of these problems can be solved optimally in O(n^2) rounds. Moreover, we show that even in bounded-degree graphs and even in simple graphs with maximum degree 5 and logarithmic diameter, it holds that various tasks, such as finding a maximum independent set (MaxIS) or a minimum vertex cover, are still difficult, requiring a near-tight number of ~Ω(n) rounds.

この論文は、congestモデルにおける基本的な最適化問題の下限を研究します。

最小支配集合（MDS）、ハミルトンパス、シュタイナー木、最大カットなどの基礎問題に〜Ω（n ^ 2）の下限を提供することにより、このモデルで問題を正確に解決することは困難なタスクになる可能性があることを示します。これらの問題はすべてO（n ^ 2）ラウンドで最適に解決できるため、これらはほぼタイトです。 さらに、次数が制限されたグラフや、最大次数5と対数直径の単純なグラフでも、最大独立集合（MaxIS）や最小頂点被覆を見つけるなどのさまざまなタスクが依然として困難であることを示します。 ほぼタイトな数の〜Ω（n）ラウンドが必要です。

Furthermore, we show that in some cases even approximations are difficult, by providing an

~Ω(n^2) lower bound for a (7/8 + ε)-approximation for MaxIS, and a nearly-linear lower bound for an O(log n)-approximation for the k-MDS problem for any constant k 2, as well as for several variants of the Steiner tree problem.

さらに、MaxISの（7/8 +ε）近似の〜Ω（n ^ 2）下限とさらに、定数k> 2のk-MDS問題のO（log n）近似、およびのいくつかのシュタイナー木問題の変形に対してほぼ線形の下限を提供することにより、場合によっては近似さえ困難であることを示します。

Our lower bounds are based on a rich variety of constructions that leverage novel observations,

and reductions among problems that are specialized for the congest model. However,

for several additional approximation problems, as well as for exact computation of some central problems in P, such as maximum matching and max flow, we show that such constructions cannot be designed, by which we exemplify some limitations of this framework.

私たちの下限は、新しい観測を活用する多種多様な構造と、congestモデルに特化した問題間の帰着に基づいています。 ただし、いくつかの追加の近似問題、および最大マッチングや最大フローなどのPのいくつかの中心的な問題の正確な計算については、このような構造を設計できないことを示し、このフレームワークのいくつかの制限を例示します。