

Untere Schranken für Berechnungsprobleme auf der Basis der 3SUM-Vermutung

Philipp Schlag, TU Ilmenau

Masterverteidigung

Donnerstag, 24. November 2016, 11:00 Uhr, Raum Z 2073

Zusammenfassung:

Das Problem 3SUM fragt bei Eingabe einer endlichen Menge A natürlicher Zahlen, ob es a, b, c in A mit $a + b = c$ gibt. Es wird vermutet, dass jeder Algorithmus zur Lösung dieses Problems Zeit mindestens $n^{2-o(1)}$ benötigt. Wir stellen mehrere Varianten dieses Problems vor und zeigen, dass sie bzgl. der 3SUM-Vermutung gleich schwer sind.

Das Problem SetDisjointness fragt für mehrere Mengenpaare (S, S') , ob der Schnitt von S und S' leer ist oder nicht. Das Problem SetIntersection fragt nach den konkreten Elementen der Mengenschnitte. Nach einer Untersuchung der Reduktionen von 3SUM auf SetDisjointness und SetIntersection nach Kopelowitz, Pettie und Porat beweisen wir dieselben bedingten unteren Schranken von dem Problem 3XOR aus. Dieses fragt bei Eingabe einer endlichen Menge A von Bitstrings der Länge L , ob es u, v, w in A mit $u \text{ XOR } v = w$ gibt, wobei XOR der bitweise XOR-Operator ist. Die Reduktion gelingt ebenfalls für eine Verallgemeinerung von 3XOR.

Zudem bestimmen wir für die von Pătrașcu betrachteten dynamischen Probleme DynamicReachability, DynamicShortestPaths und SubgraphConnectivity bedingte untere Schranken durch Reduktionen von SetDisjointness auf diese Probleme. Für DynamicReachability und DynamicShortestPaths erzwingt eine lineare Vorverarbeitungszeit eine Anfragezeit von $\geq N^{1/2-o(1)}$ pro Anfrage. Eine konstante Anfragezeit erzwingt eine Vorverarbeitungszeit von $\geq N^{2-o(1)}$. Für SubgraphConnectivity gelten entsprechende Schranken für die Vorverarbeitungszeit und die Summe der Anfrage- und Aktualisierungszeit.