Równania w słowach

(propozycja wykładu monograficznego w semestrze letnim)

Wykładowca: Antoni Kościelski.

Wymagania: Logika dla informatyków.

Badania nad równaniami w słowach rozpoczął zespół kierowany przez rosyjskiego matematyka, prof. A. A. Markowa. Wydawało się, że za ich pomocą można rozwiązać dziesiąty problem Hilberta dotyczący rozstrzygalności problemu niesprzeczności równań diofantycznych (równań w liczbach naturalnych). Mimo że to się nie udało, badania doprowadziły jednak do rozwiązania problemu Hilberta (wynik Matjasiewicza) i opracowania przez Makanina algorytmu rozwiązującego problem istnienia rozwiązań (problem niesprzeczności) równań w słowach.

Danymi dla problemu niesprzeczności równań w słowach są dwa słowa, np. xax i $baxab$ zapisane przy użyciu dwóch rodzajów liter: stałych (a i b) oraz zmiennych (x). Rozwiązując problem niesprzeczności odpowiadamy na pytanie, czy zmiennym można przypisać słowa nad alfabetem stałych, które podstawione w danych spowodują, że słowa te staną się identyczne (w rozważanym przykładzie tak będzie: równość $xax = baxab$ zachodzi np. dla $x = bab$). Zauważmy też, że problem wyszukiwania wzorca redukuje się do podanego problemu niesprzeczności (z bardzo prostymi równaniami).

Algorytm Makanina dowodzi, że problem niesprzeczności równań w słowach należy do klasy NEXPTIME. Wydaje się jednak, że ten problem jest wielomianowy. Ma on duże znaczenie dla informatyki. Badane jest też kilka jego uogólnień.

Szczegółowy program wykładu zostanie opracowany w terminie poźniejszym.