

Algorytmy efektywnego wyznaczenia maksymalnego indukowanego acyklicznego podgrafu w grafach skierowanych

W problemie maksymalnego indukowanego acyklicznego podgrafu (MIAP) celem jest, dla danego grafu skierowanego, wyznaczenie największego acyklicznego, indukowanego podgrafu. Problem ten jest równoważny wyznaczeniu najmniejszego zbioru wierzchołków, którego usunięcie z grafu pozostawi go bez cykli.

Problem MIAP ma zastosowanie w wielu praktycznych problemach, do których zaliczyć można między innymi problem zakleszczeń przy równoległym przetwarzaniu danych, gdzie problem MIAP odgrywa ważną rolę w procesie przywracania stanu systemu w przypadku wystąpienia zakleszczenia. Problem MIAP znajduje także zastosowanie w zakresie projektowania układów o wielkiej skali integracji, obszarze bardzo istotnym z punktu widzenia zastosowań przemysłowych.

Problem MIAP jest problemem trudnym obliczeniowo. Nawet w porównaniu z innymi, podobnymi problemami grafowymi, problem MIAP wydaje się być dużo bardziej skomplikowany. Złożoność obliczeniowa najszybszych znanych do tej pory algorytmów wyznaczenia optymalnego rozwiązania nie umożliwia ich efektywnego wykorzystania w praktyce. To jednak nie oznacza, że nie da się znaleźć dobrych jakościowo rozwiązań. Takie rozwiązania mogą zostać wyznaczone przy użyciu metod heurystycznych. Ze względu na istnienie metod mogących znaleźć rozwiązanie optymalne (ale niegwarantujących tego), możliwym jest często ich uzyskanie także dla bardzo dużych grafów. Jedną z takich metod jest stosowanie reguł redukcji danych, które mogą znacząco zmniejszyć rozmiar przetwarzanych danych i wyraźnie przyspieszyć cały proces rozwiązywania wyznaczonego problemu. Uzyskanie optymalnych wyników przy użyciu samych reguł redukcji danych jest także możliwe i nierzadko spotykane. Algorytmy heurystyczne są najpowszechniejszym i najefektywniejszym sposobem rozwiązywania trudnych problemów w praktyce. Pomimo, że może być niewykonalnym wyznaczenie najlepszego możliwego rozwiązania, często nie jest to konieczne, a dobre jakościowo rozwiązania są wystarczające w rozpatrywanych zastosowaniach.

Celem projektu jest stworzenie oraz implementacja algorytmów wyznaczenia w rozsądnym czasie (z praktycznego punktu widzenia) dobrych jakościowo rozwiązań dla problemu MIAP. Szczególny nacisk zostanie położony na zaprojektowanie reguł redukcji danych oraz efektywnych metod heurystycznych. Oba podejścia były wielokrotnie wykorzystywane z sukcesem przy rozwiązywaniu innych problemów kombinatorycznych. Oczekujemy, że uda się stworzyć algorytmy oraz oprogramowanie będące ich realizacją, działające dobrze również dla problemu MIAP.