

Przemysław Kiciak

Uniwersytet Warszawski, Instytut Matematyki Stosowanej i Mechaniki

## Optymalizacja kształtu powierzchni o ciągłej krzywiznie

Prezentowana praca dotyczy algorytmu numerycznej optymalizacji kształtu powierzchni sklepanych na potrzeby projektowania wspomaganego komputerem (CAD). Powierzchnia jest reprezentowana przez siatkę, która wyznacza jej topologię. Kształt powierzchni zależy od położenia wierzchołków siatki, tzw. punktów kontrolnych, których liczba może być rzędu od kilkuset do kilkudziesięciu tysięcy. Pewne wierzchołki określają warunek brzegowy, tj. krzywe brzegowe oraz płaszczyzną styczną i krzywiznę w każdym punkcie brzegu. Pozostałe wierzchołki należy umieścić w takich położeniach, aby pewien funkcjonał, którego wartość rośnie wraz z zafalowaniami powierzchni, miał minimalną wartość. W ten sposób powstaje zadanie wyznaczenia minimum funkcji wielu (nawet powyżej stu tysięcy) niewiadomych. Zwykle takie zadanie sprowadza się do rozwiązania tzw. równania przepływu geometrycznego. Proponowany algorytm to bezpośrednio zastosowanie metody Ritza, tj. sprowadzenie zadania do układu równań nieliniowych i użycie metody Newtona. Ze względu na trudność znalezienia dostatecznie dobrego punktu startowego, metoda Newtona jest uzupełniona o minimalizację wzdłuż tzw. trajektorii Levenberga-Marquardta. Z uwagi na wielkość zadania, w algorytmie stosowane są, znane z numerycznych metod rozwiązywania równań różniczkowych, techniki dekompozycji obszaru (ang. *domain decomposition*). Implementacja algorytmu, działając na maszynie wieloprocesorowej, wykonuje obliczenia równoległe dla skrócenia czasu obliczeń.