

Geometria przestrzeni Banacha w analizie wielowymiarowych problemów numerycznych

POPULARNY OPIS PROJEKTU

Metoda 'reduced basis' od kilkunastu lat jest intensywnie stosowana do numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych z parametrami. Ponieważ równania tego rodzaju są bezcennym narzędziem do rozwiązywania wielu problemów praktycznych, okazała się ona bardzo efektywna w różnego rodzaju zastosowaniach. Algorytmy wypracowane w ramach tej metody znajdują zastosowanie również w innych zagadnieniach parametrycznych, nie tylko do szukania rozwiązań ale też do innych problemów, n.p. szukania rozwiązania o pewnych własnościach.

Badanie matematycznych podstaw tej metody i wypracowanych algorytmów zaczęło się zaledwie kilka lat temu. Wiele z powstających problemów daje się sformułować w języku analizy funkcjonalnej, teorii aproksymacji i geometrii przestrzeni Banacha. W ramach projektu zamierzam podjąć zagadnienia które można bardzo ogólnie opisać jako badanie wielkości różnych zbiorów pojawiających się przy stosowaniu tej metody. Jako miary tej 'wielkości' planuję używać klasycznych narzędzi teorii aproksymacji, w szczególności różnego rodzaju średnic.

Tematyka ta jest ważna conajmniej z dwu powodów. Po pierwsze tego typu wyniki pozwalają ocenić w jakich przypadkach dany algorytm czy też całą metodę 'reduced basis' warto stosować a w jakich może to być niemożliwe lub nieopłacalne. Pozwalają również ocenić czy stosowane algorytmy są bliskie optymalnych; może warto szukać lepszych. Po drugie tematyka ta wprowadza do analizy funkcjonalnej, teorii aproksymacji czy teorii przestrzeni Banacha pewne nowe rodzaje zagadnień.