

dr Leszek Marcinkowski  
Uniwersytet Warszawski  
Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki  
E-mail: Leszek.Marcinkowski@mimuw.edu.pl

## **Metoda Neumanna–Neumanna dla dyskretyzacji na siatkach niezgodnych równań eliptycznych czwartego rzędu**

Przedstawimy algorytm równoległy typu Neumann–Neumann rozwiązywania układu równań liniowych powstałych w wyniku dyskretyzacji równania czwartego rzędu eliptycznego na siatkach niezgodnych.

W podobszarach wprowadzamy niezależne triangulacje (siatki) złożone z trójkątów oraz zdefiniowane na tych siatkach lokalne przestrzenie dyskretne metody elementu skończonego typu zredukowany Hsieh–Clough–Tocher (HCT). Następnie budujemy globalną przestrzeń dyskretyzacji zawierającą funkcje lokalnie w przestrzeniach typu HCT, które na wspólnych brzegach (krawędziach) podobszarów spełniają specjalne całkowite warunki zgodności. Rozwiązania dyskretne szukamy w tej przestrzeni jako rozwiązania dyskretne równania wariacyjnego z formą różniczkową z wyjściowego zadania różniczkowego. Wprowadzając odpowiednią bazę nodalną w podobszarach otrzymujemy układ równań liniowy.

Metoda Neumann–Neumann jest klasą metod dekompozycji obszaru typu strukturalnego, tzn. najpierw eliminujemy niewiadome związane z punktami siatki wewnątrz podobszaru, a następnie zredukowany układ rozwiązujemy za pomocą metody iteracyjnej typu CG z odpowiednio skonstruowanym prekonditionerem.

Stosowanie tego prekonditionerera polega na rozwiązaniu odpowiednich problemów lokalnych i jednego globalnego na tzw. grubej siatce. Wymiar problemu globalnego jest równy ilości wierzchołków podobszarów. Problemy te są niezależne, stąd algorytm może zostać zaimplementowany na komputerach równoległych.

Nasz prekonditioner jest optymalny jako metoda typu strukturalnego, tzn. uwarunkowanie naszego zadania wzrasta jak kwadrat logarytmu względem liczby lokalnych niewiadomych.