

Natalia Czyżewska, Paweł M. Morkisz, Paweł Przybyłowicz
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Matematyki Stosowanej

Numeryczna aproksymacja rozwiązań problemów początkowych z opóźnieniem przy niestandardowych założeniach

Literatura dotycząca aproksymacji rozwiązań równań różniczkowych z opóźnieniem (ang. *delay differential equations*, DDEs) zakłada zwykle klasyczną regularność funkcji prawej strony w problemie początkowym, to znaczy co najmniej spełnianie globalnego warunku Lipschitza. Okazuje się jednak, że problemy opisujące rzeczywiste zjawiska wymagają osłabienia tych założeń [1, 2, 4].

W trakcie referatu zarysowana zostanie motywacja do przybliżonego rozwiązywania DDEs przy niestandardowych założeniach o funkcji prawej strony. Przedstawiona zostanie metoda Eulera aproksymująca jednowymiarowe DDE, o którym zakłada się, że funkcja prawej strony spełnia lokalny warunek Höldera oraz jest monotoniczna [1]. Następnie przedstawione zostanie uogólnienie tego problemu na przypadek wielowymiarowy, w którym zakłada się, że pole wektorowe prawej strony spełnia m.in. lokalny warunek Höldera oraz jednostronny warunek Lipschitza [3]. Zaprezentowane zostaną wyniki dotyczące oszacowania błędu algorytmu Eulera przy powyższych założeniach. Pokazane zostaną również testy numeryczne potwierdzające uzyskane teoretyczne tempo zbieżności.

Bibliografia

- [1] N. Czyżewska, J. Kusiak, P. Morkisz, P. Oprocha, M. Pietrzyk, P. Przybyłowicz, Ł. Rauch, D. Szeliga, *On mathematical aspects of evolution of dislocation density in metallic materials*, 2020, arXiv:2011.08504.
- [2] N. Czyżewska, J. Kusiak, P. Morkisz, P. Oprocha, M. Pietrzyk, P. Przybyłowicz, Ł. Rauch, D. Szeliga, *Prediction of distribution of microstructural parameters in metallic materials described by differential equations with recrystallization term*, *International Journal for Multiscale Computational Engineering* 17 (2019), 361–371.
- [3] N. Czyżewska, P. M. Morkisz, P. Przybyłowicz, *Approximation of solutions of DDEs under nonstandard assumptions via Euler scheme*, 2021, arXiv:2106.03731.
- [4] M. Pietrzyk, Ł. Madej, Ł. Rauch, D. Szeliga, *Computational Materials Engineering: Achieving high accuracy and efficiency in metals processing simulations*, Butterworth-Heinemann, Elsevier, Amsterdam, 2015.