

Małgorzata Jankowska

Politechnika Poznańska, Instytut Mechaniki Stosowanej

E-mail: mjank@sol.put.poznan.pl

Andrzej Marciniak

Politechnika Poznańska, Instytut Informatyki

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Matematyki i Informatyki

E-mail: anmar@sol.put.poznan.pl

Dwie rodziny przedziałowych metod wielokrokowych typu Adamsa-Moultona rozwiązywania zagadnienia początkowego

Zastosowanie arytmetyki przedziałowej w obliczeniach numerycznych wykorzystujących metody przedziałowe pozwala na uzyskiwanie przedziałów-rozwiązań uwzględniających błędy reprezentacji danych, błędy zaokrągleń oraz błędy stosowanych metod. Jednak, jak łatwo zauważyć, efektywna implementacja wspomnianych metod przedziałowych zależy w dużej mierze od uwzględnienia pewnych szczególnych własności obliczeń prowadzonych w arytmetyce przedziałowej.

Jednym z poważniejszych problemów, które napotykamy w trakcie obliczeń, jest tak zwany *dependency problem*. Polega on na tym, że różnica $X - X$, gdzie X jest przedziałem takim, że $d(X) \neq 0$, nie jest przedziałem punktowym o końcach równych 0. Uwzględnienie powyższej własności przy konstrukcji przedziałowych metod wielokrokowych typu Adamsa-Moultona prowadzi do wyodrębnienia dwóch rodzin wyżej wspomnianych metod o różnych własnościach numerycznych. Jedna z tych rodzin była już przez autorów rozważana wcześniej (zob. [1]), jednak ze względu na duże różnice w szerokościach otrzymywanych przedziałów-rozwiązań autorzy uznali konstrukcję i porównanie obu rodzin metod za szczególnie ważne.

W wyniku prowadzonych badań dla obu rodzin metod udowodnione zostały twierdzenia o przynależności rozwiązania dokładnego do otrzymanych przedziałów-rozwiązań oraz twierdzenia pozwalające szerokości wspomnianych przedziałów oszacować.

Zbudowany przez autorów system obliczeniowy służący do rozwiązywania zagadnień początkowych metodami przedziałowymi, znany pod nazwą *IMMSystem* (ang. Interval Multistep Methods System), umożliwił przeprowadzenie na różnych przykładach szeregu testów numerycznych. Otrzymane wyniki potwierdziły przypuszczenie, iż szerokości przedziałów-rozwiązań uzyskanych przy zastosowaniu do tego samego zadania wspomnianych rodzin metod różnić się będą od siebie w sposób znaczący.

Literatura

- [1] M. Jankowska, A. Marciniak, *Implicit Interval Multistep Methods for Solving the Initial Value Problem*, Computational Methods in Science and Technology 8(1) (2002), 17–30.