

dr hab. Andrzej Marciniak, prof. PP i UAM
Politechnika Poznańska, Instytut Informatyki
i Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Wydział Matematyki i Informatyki
E-mail: anmar@sol.put.poznan.pl

Złożoność obliczeniowa metod przedziałowych rozwiązywania zagadnienia początkowego

Od kilku lat w środowisku poznańskim prowadzone są intensywne prace dotyczące metod przedziałowych rozwiązywania zagadnienia początkowego i ich realizacji w zmiennopozycyjnej arytmetyce przedziałowej. Badania te obejmują metody przedziałowe oparte na klasycznych metodach typu Rungego-Kutty (jawnych i niejawnych, w tym symplektycznych) oraz na klasycznych metodach wielokrokowych typu Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Milne'a-Simpsona i Nyströma. Skonstruowane metody przedziałowe pozwalają na uzyskanie rozwiązania, które uwzględni nie tylko błędy danych wejściowych, błędy arytmetyki zmiennopozycyjnej, ale także błędy samych metod. W każdej z tych metod otrzymuje się zatem rozwiązania (w postaci przedziałów), które zawiera w sobie wszystkie możliwe błędy, jakie mogą wystąpić przy rozwiązywaniu zagadnienia początkowego na komputerze.

Jednym z czynników pozwalających na ocenę jakościowej wartości rozważanych metod jest ich złożoność obliczeniowa określona w stosunku do odpowiednich metod klasycznych. W ogólności można stwierdzić, że złożoność obliczeniowa realizacji metod przedziałowych w zmiennopozycyjnej arytmetyce przedziałowej jest co najmniej osiem razy większa niż realizacja odpowiadających im metod klasycznych. Termin „co najmniej” obejmuje obliczenia (w zmiennopozycyjnej arytmetyce przedziałowej) błędów samych metod, uwzględnianych w metodach przedziałowych, które sprowadzają się do obliczeń pewnej liczby razy wartości funkcji występującej w zagadnieniu początkowym. Liczba obliczeń tej funkcji jest przy tym uzależniona od konkretnej metody przedziałowej.

W referacie podano odpowiednie złożoności obliczeniowe dla każdej z rozważanych metod przedziałowych i porównano je ze złożonościami obliczeniowymi odpowiednich metod klasycznych, tj. jawnych i niejawnych metod Rungego-Kutty oraz metod wielokrokowych Adamsa-Bashfortha, Adamsa-Moultona, Milne'a-Simpsona i Nyströma.