

Recenzja książki Piotra Krzyżanowskiego pt. *Obliczenia inżynierskie i naukowe. Szybkie, skuteczne, efektywne*



W roku 2011 (i ponownie w 2012) nakładem Wydawnictwa Naukowego PWN w Warszawie ukazała się obszerna książka (licząca 442 strony!) Piotra Krzyżanowskiego pt. *Obliczenia inżynierskie i naukowe. Szybkie, skuteczne, efektywne*¹. Została ona od razu doceniona przez środowisko akademickie wyższych uczelni. Stanowi bowiem cenną pozycję i może z pożytkiem być wykorzystana, na przykład, w kursie metod numerycznych.

Autor książki- dr Piotr Krzyżanowski pracuje w Zakładzie Analizy Numerycznej Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego. Jest nie tylko charyzmatycznym dydaktykiem, ale również znakomitym numerykiem o istotnym dorobku naukowym. Warto dodać tu jeszcze jeden ważny szczegół: potrafi On w przystępny sposób zapoznać czytelników książki z metodami rozwiązywania praktycznych zagadnień z różnych dziedzin, w któ-

rych obliczenia numeryczne są niezbędne (na przykład, w medycynie, biologii, astronomii, ekonomii, rolnictwie, elektronice itp.). Przy okazji Autor ostrzega wszystkich, którzy bezkrytycznie zawsze wierzą w dobrą jakość wyników obliczeniowych. Mówi o sposobach weryfikacji wyników, podaje liczne przykłady tzw. **pułapek numerycznych**. Edycja dzieła wzbogaca ją trafne i dowcipne sentencje. Język jest barwny i żywy, książka wciąga i od razu chce się wszystko sprawdzić. Uczy ona ograniczenia metod, uświadomienia sobie granic stosowalności użytych algorytmów w danej arytmetyce zmienno-pozycyjnej. Wszystkie przykłady zostały dokładnie sprawdzone i przetestowane przez Autora. Cenną pomocą stanowi również możliwość skorzystania z większości omawianych kodów źródłowych i linków do oprogramowania, które Autor umieścił na stronie <http://www.mimuw.edu.pl/~przykry/obliczenia>.

Książka wypełnia lukę między teorią a praktyką, między zapotrze-

¹Piotr Krzyżanowski pt. *Obliczenia inżynierskie i naukowe. Szybkie, skuteczne, efektywne*, Wydanie 1, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011. ISBN: 978-83-01-16701-1

bowaniem na wyniki symulacji numerycznych a umiejętnościami osób potrzebujących tych wyników. Symulacje numeryczne są coraz częstszym narzędziem do analizy problemów zarówno naukowych, jak też inżynierskich. Zastępują trudną analizę teoretyczną oraz czasochłonne i drogie eksperymenty. Wykonywane są przez osoby posiadające podstawową wiedzę o metodach numerycznych i programowaniu. Ta podstawowa wiedza nie daje jednak odpowiedzi, jak rozwiązać problemy powstałe przy jej zastosowaniu do konkretnych zadań. Książka jest przewodnikiem po szeroko dostępnych (często darmowych) pakietach i poradnikiem, jak w sposób efektywny z nich korzystać. Nie jest typowym podręcznikiem metod numerycznych- takich podręczników jest bardzo dużo. Jest unikalna jako kompendium wiedzy praktycznej. Autor przyjął założenie, iż czytelnik ma podstawową wiedzę z metod numerycznych i szuka informacji, jak poradzić sobie z problemami, które napotkał przy ich stosowaniu. Spektrum poruszonych zagadnień jest bardzo rozległe. Świadczy o szerokiej wiedzy Autora i bogatym doświadczeniu.

Część pierwsza poświęcona metodom skutecznym- jest to głównie opis możliwości Matlab i Octave. Oba pakiety są szeroko stosowane zarówno przez inżynierów, jak też matematyków do testowania zadań. Książka nie jest podręcznikiem tych pakietów, ale wszystkie niezbędne informacje pozwalające na użycie ich w typowych zadaniach numerycznych podane są w sposób zwięzły i klarowny.

Szybkie implementacje metod numerycznych wymagają zaprogramowania w języku C z użyciem odpowiednich bibliotek. Przedstawiono wybrane zagadnienia z programowania w C, które są istotne przy tworzeniu własnych programów obliczeniowych (zapis i odczyt danych z pliku, sposób zapisu macierzy w pamięci komputera, tworzenie własnych bibliotek).

Autor opisuje możliwości najczęściej stosowanych pakietów wielozadaniowych: GSL, MKL oraz ACML. Dla każdej z nich podane są przykładowe kody programów. Większość obliczeń numerycznych prowadzi do zadań algebry liniowej. W książce opisano podstawowe biblioteki algebry liniowej: BLAS, LAPACK i UMFPACK stosowane we wszystkich pakietach numerycznych i optymalizowane przez producentów dla konkretnych maszyn, również wieloprocesorowych. Na optymalność kodu wpływ ma również sposób zapisu danych, któremu poświęcono obszerny rozdział. Zasady działania komputera, hierarchia pamięci, działanie maszyn wieloprocesorowych i wektoryzacja kodu to zagadnienia, które wyczerpują tematy związane z tworzeniem szybkich programów numerycznych. Ostatnia część książki poświęcona jest obliczeniom efektywnym. Podano tu istotne informacje o najczęściej stosowanych pakietach do wizualizacji wyników: OpenDX i ParaView.

W podsumowaniu chcemy podkreślić, że recenzowana książka stanowi bardzo cenną pozycję na rynku wydawniczym. Warto ją polecić bi-

bliotekom szkół wyższych. Biblioteka Główna Politechniki Warszawskiej zakupiła już 10 egzemplarzy tego praktycznego podręcznika. Po prostu, sami chcielibyśmy taką książkę napisać!

On the book “Scientific and engineering computations. Fast, reliable, effective” by Piotr Krzyżanowski

Abstract. Scientific computation is at present one of the most efficient approaches available to researchers and developers for applied mathematics, technical, economical and natural sciences. This book provides practical guidance on how to perform numerical computer simulations using advanced computational and visualization software tools, and the book in particular caters for nonspecialists in this area seeking to utilize such approaches in their work. The book leads the reader step by step through different types of realization of computational tasks, with an increasing degree of depth. Initially MATLAB and Octave software packages are covered, followed by numerical libraries (for example BLAS and LAPACK), methods for optimizing the numerical programs in C and finally visualization packages. Catering for different levels of expertise and covering the most important tools, the book allows the reader to select and learn approaches suitable for their situation and computational task. Throughout there is a rich variety of well selected examples, exercises, source codes, pictures, diagrams and tables collating the experimental results. For example, the reader is familiarized with some numerical applications of solving ordi-

nary and partial differential equations (ODEs or PDEs). In section 7.9.2 the equation of the van der Pola, which appears in the analysis of simple electrical circuits, is discussed. The programming script solving the equation in question is given and important pertinent details are given. Difficulties with the stability of the solution for ODE is on the other hand discussed for the specific Lorentz equation in the following section, 7.9.3., and likewise the pertinent programming script solving the Lorentz system is provided. Then in section 7.10 some numerical examples for solving PDEs are discussed. The classical equation of diffusion over a rectangle is here considered. All important issues related to discretization and the corresponding numerical schemes are covered for this particular type of equation.

In summary, this book is particularly recommended to the nonspecialists, as it offers an attractive and soft entrance into the delicate matter of complicated scientific computation. The examples presented in the book are chosen carefully, and the exercises are stimulating, and help the reader gather the author’s expertise. This book should make resolution of computational problems both easier and enjoyable.

RYSZARD KOZERA

SZKOŁA GŁÓWNA GOSPODARSTWA WIEJSKIEGO- SGGW

WYDZIAŁ ZASTOSOWAŃ INFORMATYKI I MATEMATYKI, 02-776 WARSZAWA, UL. NOWOURSYNOWSKA 159

E-mail: ryszard.kozera@gmail.com

FELICJA OKULICKA-DŁUŻEWSKA

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH, 00-662 WARSZAWA, UL. KOSZYKOWA 75

E-mail: F.Okulicka@mini.pw.edu.pl

ALICJA SMOKTUNOWICZ

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

WYDZIAŁ MATEMATYKI I NAUK INFORMACYJNYCH, 00-662 WARSZAWA, UL. KOSZYKOWA 75

E-mail: A.Smoktunowicz@mini.pw.edu.pl

(Received: 12 grudnia 2012)
