

PAWEŁ STACEWICZ

LICZBY NIEOBLICZALNE A GRANICE KODOWANIA W INFORMATYCE

STRESZCZENIE: Opis danych i programów komputerowych za pomocą liczb jest epistemologicznie użyteczny, ponieważ pozwala określać granice różnego typu obliczeń. Dotyczy to w szczególności obliczeń dyskretnych (cyfrowych), opisywalnych za pomocą liczb obliczalnych w sensie Turinga. Matematyczny fakt istnienia liczb rzeczywistych innego typu, tj. nieobliczalnych, wyznacza minimalne ograniczenia technik cyfrowych; z drugiej strony jednak, wskazuje na możliwość teoretycznego opracowania i fizycznej implementacji technik obliczeniowo silniejszych, takich jak obliczenia analogowe-ciągłe. Przedstawione w artykule analizy prowadzą do wniosku, że fizyczne implementacje obliczeń niekonwencjonalnych (niecyfrowych) wymagają występowania w przyrodzie wielkości nieskończonych aktualnie (a nie tylko potencjalnie). Za fizycznym istnieniem takich wielkości przemawiają wprawdzie pewne argumenty fizyki teoretycznej, nie są one jednak ostateczne.

SŁOWA KLUCZOWE: kodowanie liczbowe, liczby obliczalne, liczby nieobliczalne, maszyna Turinga, obliczenia cyfrowe, obliczenia analogowe, nieskończoność.

UNCOMPUTABLE NUMBERS AND THE LIMITS OF CODING IN COMPUTER SCIENCE

SUMMARY: The description of data and computer programs with the use of numbers is epistemologically valuable, because it allows the definition of the limits of different types of computations. This applies in particular to discrete (digital) computations, which can be described by means of computable numbers in the Turing sense. The mathematical fact that there are other types of real numbers, i.e. uncomputable numbers, determines the minimal limitations of digital techniques; on the other hand, however, it points to the possibility of theoretical development and physical implementation of computationally stronger techniques, such as analogue-continuous computations. Analyses presented in this article lead to the conclusion that physical implementations of unconventional (non-digital) computations require the occurrence of actually infinite entities in nature. Although some arguments of theoretical physics support the physical existence of such entities, they are not definitive.

KEYWORDS: numerical coding, computable numbers, uncomputable numbers, Turing machine, digital computations, analogue computations, infinity.

Paweł Stacewicz
Politechnika Warszawska
Wydział Administracji i Nauk Społecznych
E-mail: p.stacewicz@ans.pw.edu.pl
ORCID: 0000-0003-2500-4086