

## STRESZCZENIE

Praca opisuje wielowektorowe podejścia do problemu skonstruowania metody komunikacji podwodnej wykorzystującej mimikrę. W tym celu uznano za obiecującą ścieżkę naśladowania nie tylko dźwięków, ale również struktury (gramatyki) komunikatów zwierząt. Aby modelować wielką różnorodność i zmienność struktur komunikacji zwierząt postanowiono eksplorować metody konstruowania komunikatów przy użyciu metody symulowanego genomu, która obiecuje przeniesienie własności systemów genetycznych (samorzutne porządkowanie, różnorodność ekspresji, naprawa błędów, reakcja na zmiany środowiska) do przetwarzania danych. Praca przedstawia konstrukcję sztucznego genomu tworzącego komunikaty naśladujące gwizdy identyfikacyjne delfinów, jak również możliwą do genetycznego przedstawienia metodę konstruowania gramatyki, która umożliwia przekazywanie komunikatów za pomocą dźwięków zwierząt w sposób spójny jednocześnie ze strukturą zwierzęcych komunikatów. Dodatkowo praca przedstawia analizę matematyczną zagadnień rekonstrukcji oddziaływań fizycznych w specyficznych przestrzeniach narzucanych przez geometrię problemu symulacji wzajemnych oddziaływań sztucznego genomu, która doprowadziła do stworzenia kompleksowego i spójnego modelu oddziaływań fizyki klasycznej (np. elektrostatyki, mechaniki płynów, dynamiki, zagadnień dyfuzji) w wielu klasach przestrzeni charakteryzujących się alternatywną postacią prawa Pitagorasa. Na podstawie uzyskanych wyników zaproponowano dalsze kierunki rozwoju komunikacji korzystającej z mimikry komunikacji zwierząt.

## ABSTRACT

The thesis describes a multi-vector treatment of the problem of covert underwater communication through animal mimicry. To achieve it, the approach of imitating not just individual sounds, but also their structure (grammar) was employed. To model the diversity and evolution of animal communication structures, it was decided to explore the simulated genome method, which promises to implement the properties of genetic systems (such as spontaneous ordering, variable expression, error correction, and adaptation to external stimuli) in data manipulation. The thesis describes the development of a simulated genome scheme for bottlenose dolphin signature whistle generation, and of a method for constructing a grammar, which enables one to encode a piece of human communication in animal sounds, while preserving the underlying structure of animal communication the sounds are chosen from. In addition, the work presents a mathematical analysis of the problem of establishing consistent physical laws in the spaces defined by the geometry of simulated genome interactions, which led to the establishment of principles of classical physics (electrostatics, fluid dynamics, mechanics, diffusion) in spaces with a modified Pythagorean theorem. Lastly, future problems in the use of animal mimicry in communication and paths of tackling them are proposed.

*Grzegorz Włodarski*  
*Huber*