

Povzetek

V diplomskem delu obravnavamo problem elektromagnetnega valovanja in elektromagnetnih absorberjev, ki jih optimiziramo s pomočjo genetskih algoritmov. Na začetku predstavimo geometrijo enoplastnih in večplastnih absorberjev, katerih posebnosti razložimo preko enostavnih primerov. Kasneje se osredotočimo na enokriterijsko in dvokriterijsko optimizacijo. Predstavimo splošne značilnosti genetskih algoritmov, ki so naše optimizacijsko sredstvo, in posebnosti v Matlabu implementiranih genetskih algoritmov za enokriterijsko optimizacijo večplastnih elektromagnetnih absorberjev. Predstavimo splošne značilnosti algoritmov NSGA-II za večkriterijsko optimizacijo in značilnosti v Matlabu implementiranega algoritma NSGA-II za dvokriterijsko optimizacijo večplastnih elektromagnetnih absorberjev. Predstavimo in povzamemo dobljene rezultate prve in druge optimizacije.

Math. Subj. Class. (MSC 2000): 90C59, 68W99, 78M50

Ključne besede:

elektromagnetno valovanje, absorber, elektromagnetni absorber, optimizacija, optimizacijski problem, metaheuristika, algoritem, genetski algoritem, NSGA-II, generacija, populacija, osebek, mutacija, selekcija, elitizem, prekrížanje, kriterijska funkcija, nedominirano urejanje, metrika nakopičenosti, vodilni sloj po Paretu

Keywords:

electromagnetic wave, absorber, electromagnetic absorber, optimization, optimization problem, metaheuristics, algorithm, genetic algorithm, NSGA-II, generation, population, individual, mutation, selection, elitism, crossover, fitness function, non-dominated sort, crowding distance, Pareto optimal front

Literatura

- [CMW05] S. Cui, A. Mohan, D. S. Weile. Pareto Optimal Design of Absorbers Using a Parallel Elitist Nondominated Sorting Genetic Algorithm and the Finite Element-Boundary Integral Method. *IEEE Transactions on Antennas and Propagation* **53** (2005), 2099–2107.
- [Go00] D. E. Goldberg. *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*. 2. izdaja, Addison Wesley, 2000.
- [HJK95] C. Houck, J. Joines, M. Kay. *A Genetic Algorithm for Function Optimization: A Matlab Implementation*. North Carolina State University, Raleigh, NC, 1995.
- [Kl89] R. Kladnik. *Visokošolska fizika, 3.del, Akustika in Optika: valovni pojavi*. DZS, Ljubljana, 1989.
- [KSAM00] D. Kalyanmoy, A. Samir, P. Amrit, T. Meyarivan. *A Fast Elitist Non-Dominated Sorting Genetic Algorithm for Multi-Objective Optimization: NSGA-II*. Lecture Notes in Computer Science No. 1917, str. 849–858, Springer, 2000.
- [MD03] K. Matouš, G. J. Dvorak. Optimization of Electromagnetic Absorption in Laminated Composite Plates. *IEEE Transactions on Magnetics* **39** (2003), 1827–1835.
- [Mi99] Z. Michalewicz. *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. 3. izdaja, Springer, New York, 1999.
- [MSRM93] E. Michielssen, J. M. Sajer, S. Ranjithan, R. Mittra. Design of Lightweight, Broad-Band Microwave Absorbers Using Genetic Algorithms. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* **41** (1993), 1024–1031.
- [NK91] K. Naishadham, P. K. Kadaba. Measurement of Microwave Conductivity. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* **39** (1991), 1158–1164.
- [RF05] T. Robič, B. Filipič. *Večkriterijsko optimiranje z genetskimi algoritmi in diferencialno evolucijo*. delovno poročilo, Inštitut Jožef Stefan, 2005.
- [Ro02] T. Robič. *Genetski algoritem za problem urnika*. diplomsko delo, Fakulteta za matematiko in fiziko, Univerza v Ljubljani, 2002.
- [St95] J. Strnad. *Fizika, 2.del, Električna optika*. 5. izdaja, Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, 1995.

- [WMG96] D. S. Weile, E. Michielssen, D. E. Goldberg. Genetic Algorithm Design of Pareto Optimal Broadband Microwave Absorbers. *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility* **38** (1996), 518–525.