



AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET  
MŰSZAKI TUDOMÁNYOK SZAKOSZTÁLYA



A MAGYAR TUDOMÁNY NAPJA ERDÉLYBEN

# XII. MŰSZAKI TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAK

AZ ERDÉLYI MÚZEUM-EGYESÜLET

RO, 400009 Kolozsvár/Cluj, Jókai/Napoca utca 2-4.  
Postafiók: 400750 O.P. 191.  
Tel./Fax: +40 264 595 176  
e-mail: muszaki@eme.ro

[www.eme.ro/muszaki](http://www.eme.ro/muszaki)

PROGRAMFÜZET

KOLOZSVÁR, 2011. november 26.

elsődlegesen fémszerkezetek optimalálására irányult, de foglalkoztunk az optimáló módszerek fejlesztésével is, valamint a topológiai optimalálással is, kiegészítve alakdetektálással.

Foglalkoztunk rendszeroptimalálással is, mely az utazóügynök-probléma kiterjesztését jelenti több ügynök, többszörös kör és nagyobb hálózat figyelembevételével. A vizsgált szerkezetek a következők: cellalemezek, rácsos tartók rombikus rácozással, keretek földrengésre méretezése, kandalló acélszerkezetével hőfáradásra, kandalló kéményszerkezetével hőátadásra, szálerősítéses műanyagokkal, költség- és tömegminimálással.

Saját költség-számító rendszert dolgoztunk ki, mely figyelembe veszi az anyagköltség mellett a különféle gyártási költségeket is, mint pl. a hegesztési, vágási, felület-előkészítési, festési, egyengetési, stb. Az optimáló módszereknél megvizsgáltuk, milyen módon javítható a részecskecsoport-módszer (PSO) hatékonysága. Gradiens alkalmazásával gyorsabbá és megbízhatóbbá vált. A topológiai optimalálásnál az elterjedt SIMP- és BESO-módszerek mellé kifejlesztettünk egy kvázi-statisztikus CFD-bázisú evolúciós optimáló eljárást, mely képes a kedvező topológia kialakítására. Rácsos szerkezetek topológiai optimalálásának automatizálására többszintű párhuzamos szűrőalapú, szerkezetdetektáló algoritmust fejlesztettünk ki. Az elért eredményeket folyamatosan publikáljuk nemzetközi konferenciákon és nemzetközi folyóiratokban.

#### PROIECTAREA OPTIMALĂ STRUCTURILOR ȘI A SISTEMELOR

În cadrul proiectului TÂMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001, desfășurat în cadrul Universității din Miskolc, grupul nostru a realizat în ultima perioadă o intensă cercetare, care, în principal s-a axat pe proiectarea optimă a structurilor metalice, dar ne-am ocupat și de dezvoltarea de metode pentru optimizare, respectiv optimizarea topologică, completând cu detecție de formă. Ne-am ocupat și de optimizarea de sistem, ceea ce înseamnă extinderea problemei agentului călător, având în vedere mai mulți agenți, circuit multiplu și rețea mai mare. Structurile analizate sunt următoarele: foi celulare, grinzi cu zăbrele cu structură rombică, calculul cadrelor la cutremur, structura metalică a șemineului la oboseală termică, structura hornului de șemineu pentru transfer termic, materiale plastice întărite cu fibre – cu minimizare de costuri și masă. Am dezvoltat un sistem propriu de calcul al costurilor, care, pe lângă costurile de material, ia în considerare și costurile de producție, cum ar fi pentru sudare, tăiere, vopsire, etc. În cazul metodelor de optimizare am analizat în ce măsură se poate îmbunătăți eficiența metodei grupului de particule (PSO). A devenit mai rapid și mai sigur, folosind gradientul. În cazul optimizării topologice, pe lângă metodele răspândite SIMP și BESO, am dezvoltat un procedeu de optimizare evolutiv pe o bază CFD cvasistatică, care este în măsură să realizeze topologii favorite. Pentru automatizarea optimizării topologice a structurilor cu grilă am dezvoltat un algoritm de detecție de structuri cu mai multe filtre paralele pe diferite nivele. Rezultatele obținute în mod continuu le prezentăm la conferințe internaționale, respectiv în reviste de specialitate.

**JÁRMAI KÁROLY, FARKAS JÓZSEF, KOVÁCS GYÖRGY, VIRÁG ZOLTÁN, DARÓCZY LÁSZLÓ, BARCSÁK CSABA, DÜL RÓBERT, KOTA LÁSZLÓ, OLÁH RÓBERT**

#### SZERKEZETEK ÉS RENDSZEREK OPTIMÁLÁSA

A Miskolci Egyetemen folyó TÂMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt keretében csoportunk intenzív kutatást folytatott az elmúlt időszakban, mely

**OPTIMUM DESIGN OF STRUCTURES AND SYSTEMS**

At the University of Miskolc within the TAMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 research project our group has conducted intensive research in recent times, which is primarily focused on optimization of metal structures, but also dealt with the development of optimization methods, and the topology optimization, which is supplemented with shape detection. On the field of system optimization we dealt with the traveling salesman problem is an extension of the mean number of agents, multiple rounds and taking into account the larger networks. The investigated and optimized structures are as follows: cellular plates, trusses with rhombic braces, frames design for earthquake, thermal fatigue of steel fireplace, fireplace chimney heat transfer structure, fiber-reinforced plastics materials, cost and mass minimization. Our cost calculation system was developed that it takes into account the cost of materials, the various costs of production, such as welding, cutting, surface preparation, painting, flattening, etc. At optimization methods, we examined how to improve the particle-swarm optimization (PSO) to be more efficient. Introducing gradient calculations, it makes the calculation faster and more reliable. On the field of topology optimization besides the popular SIMP and BESO methods, we have developed a quasi-static CFD-based evolutionary optimization technique, which is able to create the favorable topology. At the topology optimization of truss structures an automating multi-level parallel filter structure-based detection algorithm has been developed. The results obtained at all subjects are continuously published in international journals and on international conferences.