

Obtenção de Perfis Aerodinâmicos Via Métodos Inversos

Regis Sperotto de Quadros

UFRGS - PPGMAP, Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre - RS, quadros@mat.ufrgs.br *

Alvaro Luiz De Bortoli

UFRGS - DMPA, Bento Gonçalves 9500, Porto Alegre - RS, dbortoli@mat.ufrgs.br

Resumo

O projeto da forma aerodinâmica pode ser classificado em duas categorias: o direto e o inverso. O primeiro, de otimização aproximada, atenta para encontrar a melhor propriedade aerodinâmica global. Por outro lado, o da forma inversa requer a satisfação de uma propriedade específica local da configuração final desejada. Três elementos essenciais caracterizam os métodos inversos: Primeiro, um procedimento descreve e transforma a geometria através do controle das variáveis; segundo, um modelo implementado realiza o cálculo aerodinâmico; terceiro, um método de otimização eficiente visa encontrar a melhor forma global. Um algoritmo de otimização modifica a forma de um perfil aerodinâmico até encontrar a forma melhorada para um dado coeficiente (C_p), por exemplo.

Neste trabalho, utiliza-se métodos inversos, via distribuição da pressão superficial, para descrever uma nova geometria. A pressão resultante das equações aproximadas pelo método de volumes finitos, baseados na integração temporal de Runge-Kutta para 5 estágios. Utiliza-se as equações de Euler em coordenadas generalizadas, num arranjo co-localizado, sendo as variáveis armazenadas nos centros do volume de controle. Termos dissipativos são introduzidos na forma de fluxos difusivos para amortecer as frequências de alta ordem do erro na solução. Dada a forma de um aerofólio como o NACA 0012, cuja distribuição de pressão para escoamentos transônicos é bem conhecida, apresentando choques (descontinuidades), procura-se determinar uma nova forma, a partir da

anterior, que minimize o efeito do choque causando menores perdas de energia, por exemplo. A vantagem do emprego de volumes finitos é que se executa balanços localmente de acordo com a idéia dos projetos inversos para a obtenção da forma geométrica de um corpo. Sendo assim, o objetivo do presente projeto é a obtenção de uma técnica para a modelagem otimizada de corpos submetidos a fluxos de alta velocidade, como de aerofólios e outras geometrias aerodinâmicas. O mesmo será desenvolvido através de Expansões em Séries de Fourier Analíticas para um conjunto de duas equações diferenciais lineares com inter-relação com as condições de contorno.

Referências

- [1] Dulikravich, G.S., Baker, D.P., Aerodynamic Shape Inverse Design Using a Fourier Series Method, *AIAA paper 99-0185* 1999.
- [2] Dulikravich, G.S., Shape Inverse Design and Optimization for Three Dimensional Aerodynamics, *AIAA paper 95-0695*, Reno, Nev., Jan 1995.
- [3] Fulli, K., Dulikravich, G.S., Recent Development of Aerodynamic Design Methodologies - Inverse Design and Optimization, Vieweg Series on Notes on Numerical Fluid Mechanics, Springer 1999.
- [4] Rogalsky, T., Dersksen, R.W., Kocabiyik, S., Differential Evolution in Aerodynamic Optimization, University of Manitoba 2000.

* Órgão financiador - CAPES

XXV CNMAC

XXV CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL

O Congresso Nacional de Matemática Aplicada e Computacional (CNMAC) realizado pela SBMAC é o mais importante evento de Matemática Aplicada e Computacional do país.

A cada ano, com aproximadamente mil participantes, a SBMAC promove um fórum privilegiado para a permanente discussão das necessidades e dos rumos a serem seguidos, para melhor condução das atividades de Matemática Aplicada e Computacional. São convidados proeminentes conferencistas nacionais e internacionais, que estimulam frutíferas cooperações e trocas de informações. Participam também dos CNMACs representantes das agências de fomento e avaliação da pesquisa e do ensino no país, bem como representantes de setores produtivos que utilizam a Matemática Aplicada em suas atividades.

O XXV CNMAC conta com a parceria do Departamento de Modelagem Computacional (DMC) do Instituto Politécnico (IPRJ) da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e oferece como atividades 13 conferências, 06 mini-simpósios, 06 mini-cursos, e 460 comunicações técnicas.

A realização deste evento está sendo possível devido ao apoio recebido das seguintes fontes: CAPES, CNPq, CNPq/CTPETRO, FAPERJ, FINEP, UERJ, WOC/SMB e do Instituto do Milênio "Avanço Global e Integrado da Matemática Brasileira".

Estamos certos de que o participante do XXV CNMAC encontrará entre as atividades oferecidas aquelas que mais se adequam ao seu perfil acadêmico-profissional.

Desejamos a todos um bom congresso.

Nova Friburgo, setembro de 2002.

Comissões Organizadoras

RESUMOS