

TÓM TẮT NHỮNG ĐÓNG GÓP MỚI CỦA LUẬN ÁN

Họ và tên nghiên cứu sinh : Hồ Lê Huy Phúc Mã số NCS: 1421004
Chuyên ngành : Cơ kỹ thuật Khóa: 2014
Tên luận án : Phát triển phương pháp không lưới mới để phân tích giới hạn
và thích nghi kết cấu & vật liệu.

Người hướng dẫn chính (học hàm, học vị): PGS.TS. Lê Văn Cảnh
Người hướng dẫn phụ (học hàm, học vị): PGS.TS. Phan Đức Hùng

Tóm tắt những đóng góp mới về lý luận và học thuật của luận án: (Tối đa 2 trang A4)

Luận án này hướng đến việc phát triển một phương pháp số mạnh để giải quyết các bài toán kỹ thuật, và phương pháp phân tích trực tiếp được sử dụng. Phương pháp này yêu cầu một thuật toán tối ưu hiệu quả và một công cụ rời rạc thích hợp.

Trước tiên, nghiên cứu này tập trung vào lý thuyết phân tích giới hạn và thích nghi, phương pháp được biết đến như một công cụ hữu hiệu để xác định trực tiếp những thông tin cần thiết cho việc thiết kế kết cấu mà không cần phải thông qua toàn bộ quá trình gia tải. Về mặt toán học, các bài toán được phát biểu dưới dạng cực tiểu một chuẩn của tổng bình phương các biến trong không gian Euclide, sau đó được đưa về dạng chương trình hình nón phù hợp với tiêu chuẩn đèo, ví dụ chương trình hình nón bậc hai (SOCP).

Hơn nữa, một công cụ số mạnh còn đòi hỏi phải có kỹ thuật rời rạc tốt để đạt được kết quả tính toán chính xác với tính ổn định cao. Nghiên cứu này sử dụng phương pháp không lưới dựa trên phép tích phân hàm cơ sở hướng tâm (iRBF) để xấp xỉ các trường biến. Kỹ thuật tích phân nút ổn định (SCNI) được đề xuất nhằm loại bỏ sự thiếu ổn định của kết quả số. Nhờ đó, tất cả các ràng buộc trong bài toán được áp đặt trực tiếp tại các nút bằng phương pháp tụ điểm. Điều này không những giúp kích thước bài toán được giữ ở mức tối thiểu mà còn đảm bảo phương pháp là không lưới thực sự. Một ưu điểm nữa mà hầu hết các phương pháp không lưới khác không đáp ứng được, đó là hàm dạng iRBF thỏa mãn đặc trưng Kronecker delta. Nhờ vậy, các điều kiện biên chính có thể được áp đặt dễ dàng mà không cần đến các kỹ thuật đặc biệt.

Tóm lại, nghiên cứu này phát triển phương pháp không lưới iRBF kết hợp với thuật toán tối ưu hình nón bậc hai cho bài toán phân tích trực tiếp kết cấu và vật liệu. Thế mạnh lớn nhất của phương pháp đề xuất là kết quả số với độ chính xác cao có thể thu được với chi phí tính toán thấp. Hiệu quả của phương pháp được đánh giá thông qua việc so sánh kết quả số với những phương pháp khác. Theo kiến thức của tác giả, những đóng góp ban đầu của luận án là:

- Phát triển phương pháp không lưới iRBF để giải quyết bài toán phân tích giới hạn và thích nghi kết cấu & vật liệu. Các dạng kết cấu như tấm phẳng, dầm liên tục, khung phẳng, tấm chịu uốn, kết cấu vi mô (RVE) được khảo sát dưới tác dụng của nhiều dạng tải trọng khác nhau. Các bài toán được khảo sát với mô hình 2D và 3D, các tiêu chuẩn dẻo tương ứng với các loại vật liệu khác nhau được sử dụng như von Mises, Nielsen.
- Cải thiện hiệu quả tính toán của phương pháp iRBF truyền thống (chi phí, độ chính xác và sự ổn định của lời giải) nhờ sử dụng kỹ thuật tích phân nút SCNI.

Tp. Hồ Chí Minh, ngày ... tháng ... năm 2020

Nghiên cứu sinh

(Ký và ghi rõ họ tên)

Hồ Lê Huy Phúc

via the comparison of obtained results and available ones in the literature. According to the author's knowledge, the original contributions of the thesis are:

- Development of novel meshless method named iRBF for limit and shakedown analysis of structures and materials. Various different types of structures such as plates, continuous beam, frame, bending plate or microstructures (RVE) under different loading conditions are investigated. The problems are examined using both 2D and 3D models, and the yield criterion related to several materials are employed, e.g. von Mises, Nielsen.
- Improvement of computational aspect of original iRBF approach (cost, accuracy and stability) due to the use of stability conforming nodal integration (SCNI) technique.

HCMC, .../.../2020

PhD candidate

(Sign and name)

Ho Le Huy Phuc