

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG

DƯƠNG MẠNH TUÂN

ĐỀ TÀI:

**DỰ ĐOÁN CƠ TÍNH CỦA VẬT LIỆU CẤU TRÚC
LƯỚI CHO CÔNG NGHỆ IN 3D SỬ DỤNG PHƯƠNG
PHÁP HỌC MÁY**

Chuyên ngành: KỸ THUẬT CƠ ĐIỆN TỬ

Mã số SV: 101200010

ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Đình Sơn

Đà Nẵng - Năm 2020

I. Lý do chọn đề tài

Trong bối cảnh hội nhập kinh tế toàn cầu, những yêu cầu trước đây về thời gian thiết kế và sản xuất sản phẩm cần được cắt giảm và rút gọn. Đặc biệt, chất lượng và giá cả là hai yếu tố quyết định sự thành công của sản phẩm trên thị trường.

Ta có phương pháp sử dụng vật liệu cấu trúc lưới thay thế cho vật liệu rắn. Đây là một trong những phương pháp sử dụng ít vật liệu hơn nhưng vẫn đảm bảo độ bền của sản phẩm. Với phương pháp trên, ta không thể sản xuất theo phương pháp gia công truyền thống như đúc, rèn, dập, tiện, phay. Tuy nhiên với sự xuất hiện của công nghệ in 3D đã giải quyết được hạn chế của công nghệ gia công cũ.

Hiện nay, công nghệ in 3D bằng vật liệu cấu trúc lưới ở Việt Nam vẫn còn mới, vẫn chưa có nhiều bài viết phân tích sâu về phương pháp phân tử hữu hạn sử dụng học máy để đảm bảo độ bền và tính chất cơ học của sản phẩm.

II. Mục tiêu nghiên cứu

- Nghiên cứu vật liệu cấu trúc lưới.
- Nghiên cứu công nghệ in 3D.
- Nghiên cứu học máy.
- Xây dựng mô hình có thể dự đoán cơ tính của vật liệu để ứng dụng trong việc lựa chọn và thiết kế cấu trúc lưới.

III. Đối tượng và Phạm vi nghiên cứu

1. Đối tượng nghiên cứu

- Cấu trúc của vật liệu cấu trúc lưới
- Cơ tính của vật liệu cấu trúc lưới.

2. Phạm vi nghiên cứu

Trong khuôn khổ đề tài này, tác giả sẽ nghiên cứu về vật liệu cấu trúc lưới, xây dựng mô hình vật liệu cấu trúc lưới, lập trình Abaqus và dùng Học máy để dự đoán cơ tính vật liệu cấu trúc lưới.

IV. Phương pháp nghiên cứu

Kết hợp nghiên cứu giữa phương pháp lý thuyết và mô phỏng:

- Nghiên cứu lý thuyết:
 - Tổng hợp và nghiên cứu tài liệu về vật liệu cấu trúc lưới, công nghệ in 3D, học máy.
 - Tổng hợp và nghiên cứu tài liệu về phương pháp phần tử hữu hạn, phần mềm Abaqus.
- Nghiên cứu mô phỏng:
 - Mô phỏng và thiết kế hình học 2 chiều của vật liệu cấu trúc lưới.
 - Mô phỏng các kết quả về kiểm tra nén, cắt, uốn, xoắn.
 - Với học máy, mô phỏng các kết quả về độ cứng, ứng suất lớn nhất.

V. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

1. Ý nghĩa khoa học:

- Ứng dụng trong việc nghiên cứu cơ tính của cấu trúc lưới với các hình dạng khác nhau của cấu trúc ô đơn vị.
- Sử dụng học máy để nâng cao độ chính xác và tiết kiệm thời gian tính toán trong phần tử hữu hạn.

2. Ý nghĩa thực tiễn:

- Ứng dụng trong việc thiết kế các sản phẩm công nghiệp, vật liệu trong y học, vật liệu hàng không, các ngành vật liệu nhẹ.
- Ứng dụng trong Robot.

VI. Dự kiến kết quả đạt được

- Xây dựng mô hình có thể dự đoán cơ tính của vật liệu cấu trúc lưới.
- Mô phỏng hình dạng 3D của vật liệu.
- Sử dụng Học Machine Learning để dự đoán cơ tính của vật liệu cấu trúc lưới.

VII. Dàn ý nội dung chính

MỞ ĐẦU

Ngày nay, máy tính trở nên rất phổ biến và công cụ hữu dụng trong việc hỗ trợ thiết kế sản phẩm nhờ vào sự phát triển của khoa học công nghệ. Các nhà thiết kế có thể xây dựng mô hình hình học 3D nhanh chóng nhờ công nghệ CAD. Hầu hết các mô phỏng để xác minh độ bền và tính chất cơ học của sản phẩm dựa trên mô hình này, rồi lựa chọn quá trình sản xuất và công nghệ phù hợp để tạo ra sản phẩm.

Trong khuôn khổ đề tài này, tác giả sẽ nghiên cứu về vật liệu cấu trúc lưới, xây dựng mô hình vật liệu cấu trúc lưới, lập trình Abaqus và dùng Học máy để dự đoán cơ tính vật liệu cấu trúc lưới.

Các nội dung chính của đề tài nghiên cứu ***“Dự đoán cơ tính của vật liệu cấu trúc lưới cho công nghệ in 3D sử dụng phương pháp học máy”*** gồm 4 phần, cụ thể như sau:

Chương 1: TỔNG QUAN

- 1.1. Công nghệ in 3D.
- 1.2. Cấu trúc lưới cho công nghệ in 3D.
- 1.3. Học máy trong công nghệ in 3D.
- 1.4. Câu hỏi nghiên cứu.

Chương 2: MÔ PHỎNG CƠ TÍNH CỦA VẬT LIỆU CẤU TRÚC LƯỚI

- 2.1. Mô hình hình học cấu trúc lưới.
- 2.2. Mô hình phân tử hữu hạn của cấu trúc lưới.
- 2.3. Lập trình mô phỏng cấu trúc lưới.

Chương 3: XÂY DỰNG MÔ HÌNH DỰ ĐOÁN CƠ TÍNH DỰA TRÊN HỌC MÁY

- 3.1. Giới thiệu về học máy.
- 3.2. Các mô hình học máy.

3.3. Dự đoán cơ tính vật liệu cấu trúc lưới.

3.4. So sánh kết quả dự đoán giữa các mô hình.

3.5. Kết luận.

Chương 4: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN KẾT LUẬN VÀ TRIỂN VỌNG

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Challis, V. J., Xu, X., Zhang, L. C., Roberts, A. P., Grotowski, J. F., et al., "High Specific Strength and Stiffness Structures Produced Using Selective Laser Melting," *Materials & Design*, Vol. 63, pp. 783-788, 2014.
- [2] Shen, Y., McKown, S., Tsopanos, S., Sutcliffe, C. J., Mines, R. A. W., et al., "The Mechanical Properties of Sandwich Structures based on Metal Lattice Architectures," *Journal of Sandwich Structures and Materials*, Vol. 12, No. 2, pp. 159-180, 2010.
- [3] Parthasarathy, J., Starly, B., and Raman, S., "A Design for the Additive Manufacture of Functionally Graded Porous Structures with Tailored Mechanical Properties for Biomedical Applications," *Journal of Manufacturing Processes*, Vol. 13, No. 2, pp. 160-170, 2011.
- [4] Nguyen, D. S. and Vignat, F., "A Method to Generate Lattice Structure for Additive Manufacturing," *Proc. of the International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, pp. 966-970, 2016.
- [5] Azmana, A. H., Vignat, F., and Villeneuve, F., "CAD Tools and File Format Performance Evaluation in Designing Lattice Structures for Additive Manufacturing," *Jurnal Teknologi*, Vol. 80, No. 4, pp. 87-95, 2018.
- [6] Wang, Y., L. Zhang, S. Daynes, H. Zhang, S. Feih and M. Y. Wang (2018). "Design of graded lattice structure with optimized mesostructures for additive manufacturing." *Materials & Design* **142**: 114-123.
- [7] Nguyen, D. S. and T. A. Nguyen-Van (2020). "A Method to Investigate Mechanical Properties of Lattice Structures for Additive Manufacturing." *Journal of the Korean Society for Precision Engineering* **37**: 305-318.

KẾ HOẠCH NGHIÊN CỨU

STT	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc	Nội dung	Yêu cầu kết quả đạt được
1	11/2020	12/2020	- Xây dựng đề cương chi tiết - Tìm hiểu, thu thập tài liệu trong nước, ngoài nước	Hoàn thành
2	12/2020		- Bảo vệ đề cương và nhận quyết định giao đề tài	Hoàn thành
3	12/2021	02/2021	- Tính toán xây dựng mô hình vật liệu cấu trúc lưới. - Tìm hiểu phương pháp phần tử hữu hạn và phần mềm Abaqus.	Mô phỏng được cấu trúc lưới cơ bản dạng 2D
4	03/2021	04/2021	- Tìm hiểu Học Máy. - Mô phỏng cấu trúc lưới dạng 3D chính xác.	Đưa ra được cấu trúc lưới dạng 3D và đặc tính cơ tính độ bền của cấu trúc lưới.
5	04/2021	05/2021	- Tổng hợp kiến thức, tài liệu, viết hoàn chỉnh luận văn.	Hoàn thành viết luận văn

Đà Nẵng, ngày 25 tháng 11 năm 2020

HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

HỌC VIÊN

TS. Nguyễn Đình Sơn

Dương Mạnh Tuấn