

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

-----o0o-----



NGUYỄN THỊ THÚY

**MÔ PHỎNG ĐIỆN TÍCH
TRONG ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN LI
BẰNG KỸ THUẬT PARTICLE**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2023

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

-----o0o-----



NGUYỄN THỊ THÚY

**MÔ PHỎNG ĐIỆN TÍCH
TRONG ĐIỆN PHÂN DUNG DỊCH CHẤT ĐIỆN LI BẰNG
KỸ THUẬT PARTICLE**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. Đỗ Năng Toàn

Thái Nguyên - 2023

LỜI CẢM ƠN

Luận văn này được hoàn thành tại Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên dưới sự hướng dẫn của PGS.TS. Đỗ Năng Toàn. Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn tới các thầy cô giáo thuộc Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã tạo điều kiện, giúp đỡ tác giả trong quá trình học tập và làm luận văn tại Trường, đặc biệt tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn tới PGS.TS. Đỗ Năng Toàn đã tận tình hướng dẫn và cung cấp nhiều tài liệu cần thiết để tác giả có thể hoàn thành luận văn đúng thời hạn.

Xin chân thành cảm ơn anh chị em học viên cao học và bạn bè đồng nghiệp đã trao đổi, khích lệ tác giả trong quá trình học tập và làm luận văn tại Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên.

Cuối cùng tác giả xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, những người đã luôn bên cạnh, động viên và khuyến khích tôi trong quá trình thực hiện đề tài.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2023

Học viên cao học

Nguyễn Thị Thúy

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này do chính tôi thực hiện, dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS.TS. Đỗ Năng Toàn, các kết quả lý thuyết được trình bày trong luận văn là sự tổng hợp từ các kết quả đã được công bố và có trích dẫn đầy đủ, nếu sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 7 năm 2023

Học viên

Nguyễn Thị Thúy

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
LỜI CAM ĐOAN	ii
NHỮNG TỪ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC HÌNH ẢNH.....	vi
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ THỰC TẠI ẢO VÀ MÔ PHỎNG ĐIỆN TÍCH	4
1.1. Tổng quan về thực tại ảo.....	4
1.1.1. Định nghĩa về thực tại ảo.....	4
1.1.3. Các thành phần của một hệ thống thực tại ảo.....	7
1.1.4. Ứng dụng của thực tại ảo.....	11
1.1.5. Ưu điểm và hạn chế của thực tại ảo.....	14
1.2. Điện tích trong điện phân dung dịch chất điện ly.....	17
1.2.1. Định nghĩa và giải thích về điện phân và chất điện ly.....	17
1.2.2. Sơ lược về điện tích trong điện phân dung dịch chất điện ly.....	20
1.3. Một số cách tiếp cận trong mô phỏng điện tích.....	24
1.3.1. Tiếp cận sử dụng mô hình toán học.....	24
1.3.2. Tiếp cận sử dụng mô hình vật lý.....	26
1.4. Kết luận	29
CHƯƠNG 2. KỸ THUẬT MÔ PHỎNG PARTICLE.....	30
2.1. Cơ sở lý thuyết để xây dựng kỹ thuật mô phỏng điện tích.....	30
2.2. Kỹ thuật mô phỏng Particles.....	31
2.2.1. Xây dựng các thuộc tính cho Particles	33
2.2.2. Sinh các Particles và Khởi tạo các thuộc tính cho Particles.....	34
2.2.3. Tính toán, cập nhật các thuộc tính cho Particles	38
2.2.4. Các phương thức của Particle System mô phỏng điện tích.....	39
2.3. Ưu nhược điểm của kỹ thuật Particles	42
2.3.1. Ưu điểm	42
2.3.2. Nhược điểm.....	43
2.4. Thuật toán mô phỏng điện tích	43

2.4.1. Mô tả thuật toán	43
2.4.2. Thuật toán mô phỏng điện tích	44
2.4.3. Tính chất của thuật toán mô phỏng điện tích.....	45
CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM.....	47
3.1. Bài toán điện phân dung dịch chất điện li.....	47
3.2. Các kịch bản thí nghiệm.....	49
3.2.1. Tạo ra dòng điện trong chất điện phân	49
3.2.2. Hiện tượng điện phân.....	51
3.3. Phân tích thiết kế thí nghiệm mô phỏng	53
3.4. Một số kết quả chương trình	57
3.5. So sánh, phân tích, đánh giá kết quả mô phỏng.....	59
KẾT LUẬN	61
TÀI LIỆU THAM KHẢO	62

NHỮNG TỪ VIẾT TẮT

Cụm từ viết tắt	Tên tiếng Anh	Tên tiếng Việt
ACM	Association for Computing Machinery	Hội máy tính Hoa Kỳ
VR	Virtual Reality	Thực tại ảo
2D	Two Dimension	Không gian hai chiều
3D	Three Dimension	Không gian ba chiều
RGB	Red, Green, Blue	Đỏ, xám, xanh
HMD	Head Mounted Display	Mũ đội đầu hiển thị
VRML	Virtual Reality Modeling Language	Ngôn ngữ thực tại ảo
SI	System International	Hệ đo lường quốc tế

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Tương tác trong thực tại ảo.....	5
Hình 1.2. Data Glove.....	8
Hình 1.3. Hi – Fi.....	9
Hình 1.4. Các trang phục ảo, găng tay ảo, kính ảo.....	12
Hình 1.5. Hệ thống tập lái xe ảo 3D.....	12
Hình 1.6. Hệ thống nạp quang điện.....	22
Hình 1.7. Mô phỏng ống phóng Electron	23
Hình 1.8. Mô phỏng hiện tượng quang điện.....	23
Hình 2.1. Mô tả chu kỳ hoạt động của Particles.....	31
Hình 2.2. Mô tả vùng sinh của Particles.....	36
Hình 3.1. Sơ đồ thí nghiệm dòng điện trong chất điện phân.....	50
Hình 3.2. Thí nghiệm mô phỏng hiện tượng cực dương tan.....	52
Hình 3.3. Thí nghiệm mô phỏng hiện tượng cho nhận Electron.....	52
Hình 3.4. Bình đựng dung dịch.....	54
Hình 3.5. Hình ảnh các Particles điện tích.....	54
Hình 3.6. Hình ảnh 2 điện cực.....	55
Hình 3.7. Hình ảnh nguồn điện một chiều.....	55
Hình 3.8. Mô hình hoàn chỉnh các dụng cụ điện phân.....	56
Hình 3.9. Biểu đồ phân tích chức năng của thí nghiệm mô phỏng dòng điện trong chất điện phân.....	56
Hình 3.10. Mô hình sự điện phân khi chưa có dòng điện một chiều.....	57

Hình 3.11. Quá trình điện phân diễn ra ở anot và catot.....	58
Hình 3.12. Hình ảnh các ion bám vào các điện cực trái dấu.....	58

MỞ ĐẦU

Trong thời đại của công nghệ thông tin ngày nay, mô phỏng và mô hình hóa trở thành một trong những công cụ quan trọng để giải quyết các vấn đề trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Trong lĩnh vực khoa học vật liệu, việc nghiên cứu đặc tính điện hoá của dung dịch chất điện ly là một chủ đề quan trọng và được quan tâm rộng rãi. Để nghiên cứu đặc tính này, các kỹ thuật mô phỏng điện tích trở thành một công cụ quan trọng để giải thích các hiện tượng phức tạp và khó hiểu trong quá trình điện phân.

Trong đề tài luận văn này, chúng tôi tập trung vào việc áp dụng kỹ thuật Particle System vào mô phỏng điện tích trong quá trình điện phân dung dịch chất điện ly. Particle System là một kỹ thuật mạnh mẽ để mô phỏng các hiện tượng vật lý bằng cách sử dụng các hạt nhỏ (particle) và các quy tắc cụ thể để điều khiển chuyển động và tương tác giữa các hạt này.

Với sự phát triển của công nghệ thực tại ảo và tính toán đám mây, các kỹ thuật mô phỏng đã được nâng cao đáng kể và trở thành một công cụ hữu ích để nghiên cứu các vấn đề vật lý phức tạp. Tôi hy vọng rằng đề tài luận văn này sẽ đóng góp một phần nhỏ vào việc nghiên cứu và hiểu rõ hơn về các hiện tượng điện hóa trong dung dịch chất điện ly thông qua kỹ thuật mô phỏng Particle System.

Cùng với sự phát triển của xã hội, ngành công nghệ thông tin đã có những bước phát triển mạnh mẽ cả về phần cứng và phần mềm. Những ứng dụng của nó vào cuộc sống ngày càng phong phú và đa dạng. Từ y tế, học đường, giao thông ... lĩnh vực nào cũng đã và đang ứng dụng thành tựu của công nghệ thông tin. Các sản phẩm của công nghệ thông tin đã trở thành trợ thủ đắc lực cho con người trong công việc, đem lại hiệu quả và đưa con người đến với tầm cao của tri thức, khám phá và lí giải rất nhiều bí ẩn tiềm tàng trong cuộc sống. Một