

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

TRIỆU XUÂN HÒA

CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ PHÒNG
NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG TÍNH TOÁN

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2014

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

TRIỆU XUÂN HÒA

**CÁC PHƯƠNG PHÁP DỰ PHÒNG
NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG TÍNH TOÁN**

Ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 60.48.01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. NGUYỄN VĂN ĐOÀN

THÁI NGUYÊN - 2014

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan những nội dung kiến thức trình bày trong luận văn này là do tôi tìm hiểu tài liệu, nghiên cứu và trình bày theo cách hiểu của bản thân dưới sự hướng dẫn trực tiếp của TS.Nguyễn Văn Đoàn. Các nội dung nghiên cứu và kết quả thực nghiệm trong đề tài này hoàn toàn trung thực.

Trong quá trình làm luận văn, tôi có tham khảo đến một số tài liệu liên quan của các tác giả, tôi đã ghi rõ nguồn gốc tài liệu tham khảo và được liệt kê tại phần tài liệu tham khảo ở cuối luận văn.

Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 28 tháng 8 năm 2014

Người cam đoan

Triệu Xuân Hòa

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình học tập và nghiên cứu tại lớp Cao học khóa 11 chuyên ngành Khoa học máy tính Trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên, tôi đã nhận được rất nhiều sự chỉ bảo, dìu dắt, giảng dạy nhiệt tình của các thầy, cô giáo Trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên và Viện công nghệ thông tin Việt Nam. Các thầy cô giáo đã luôn giúp đỡ, tạo điều kiện tốt nhất cho tôi trong quá trình công tác cũng như học tập. Nhân dịp này tôi xin bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới tập thể các thầy, cô giáo trong Trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông - Đại học Thái Nguyên, các thầy cô giáo trong Viện công nghệ thông tin Việt Nam.

Tôi xin chân thành cảm ơn sâu sắc tới thầy giáo **TS. Nguyễn Văn Đoàn** đã cho tôi nhiều ý kiến đóng góp quý báu, đã tận tình hướng dẫn và tạo điều kiện cho tôi hoàn thành tốt luận văn tốt nghiệp này.

Tôi xin cảm ơn các đồng nghiệp và người thân đã động viên, giúp đỡ tôi trong quá trình nghiên cứu và thực hiện luận văn.

Quá trình thực hiện đề tài không tránh khỏi các thiếu sót, rất mong tiếp tục nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy, các cô giáo, các bạn đồng nghiệp đối với đề tài nghiên cứu của tôi để đề tài được hoàn thiện hơn.

Tôi xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày 28 tháng 8 năm 2014

Học viên

Triệu Xuân Hòa

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1 KHÁI QUÁT VỀ ĐỘ TIN CẬY HỆ THỐNG VÀ BÀI TOÁN DỰ PHÒNG	4
1.1. Khái quát về độ tin cậy của hệ thống.....	4
1.1.1. Khái niệm về độ tin cậy của hệ thống	4
1.1.2. Chỉ số độ tin cậy của hệ thống.....	5
1.1.3. Vai trò độ tin cậy của hệ thống.....	16
1.2. Bài toán dự phòng trong hệ thống.....	17
1.2.1. Khái niệm.....	17
1.2.2. Các cách tiếp cận của dự phòng hệ thống.....	17
CHƯƠNG 2 NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG TÍNH TOÁN. 20	
2.1. Các bước tính toán độ tin cậy của hệ thống.....	20
2.1.1. Xây dựng sơ đồ logic theo cấu trúc hệ thống	20
2.1.2. Thuật toán chuyển đổi sơ đồ cấu trúc logic sang đồ thị liên kết	21
2.1.3. Thuật toán tìm tất cả các đường đi trong ma trận liên kết:.....	23
2.1.4. Thuật toán tìm tất cả đường đi của ma trận liên kết theo lý thuyết đồ thị	26
2.1.5. Tối thiểu hóa các toán tử logic	28
2.1.6. Trục giao hóa các toán tử logic	29
2.1.7. Chuyển đổi mô hình logic sang giá trị đại số	31
2.2. Tính độ tin cậy của hệ thống có dự phòng.....	32
2.2.1. Hệ thống dự phòng nóng	32
2.2.2. Hệ thống dự phòng lạnh.....	33
2.2.3. Hệ thống dự phòng theo cơ chế bỏ phiếu (chập 3).....	37
2.2.4. Hệ thống dự phòng bảo vệ tích cực	38
2.3. Đảm bảo độ tin cậy của hệ thống.....	39
CHƯƠNG 3 THỬ NGHIỆM NÂNG CAO ĐỘ TIN CẬY CỦA HỆ THỐNG MÁY CHỦ NGÂN HÀNG.....	43
3.1. Bài toán	43

3.2. Sử dụng các phương pháp dự phòng nâng cao độ tin cậy của hệ thống và xây dựng công thức tính độ tin cậy	46
3.2.1. Sử dụng các phương pháp dự phòng truyền thống.....	46
3.2.2 Sử dụng phương pháp chủ động tích cực (Active Protection – AP).....	48
3.2.3 Sử dụng kết hợp các phương pháp dự phòng truyền thống và phương pháp dự phòng bảo vệ tích cực.....	51
3.3. Xây dựng chương trình thử nghiệm.....	52
3.3.1. Yêu cầu của chương trình thử nghiệm.....	52
3.3.2. Một số hình ảnh của chương trình	53
3.4. Nhận xét các phương án dự phòng	55
KẾT LUẬN	59
DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN VĂN	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	61

DANH MỤC KÝ HIỆU, TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Từ tiếng Anh	Từ hoặc cụm từ
AP	Active Protection	Phương pháp dự phòng chủ động
MTTF	Mean Time To Failure	Thời gian hoạt động an toàn trung bình
MTBF	Mean Time Between Failure	Thời gian trung bình giữa hai lần hỏng
MTTR	Mean Time To Repair	Thời gian trung bình sửa chữa sự cố

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1: Biểu diễn hàm mật độ phân phối xác	6
Hình 1.2: Biểu diễn hàm phân phối xác suất	7
Hình 1.3: Biểu diễn độ tin cậy của phân tử	8
Hình 1.4: Biểu diễn hàm phân phối và độ tin cậy	10
Hình 1.5: Biểu diễn cường độ hồng học	10
Hình 1.6: Các khoảng cách làm việc và khoảng cách phục hồi	12
Hình 1.7: Một kịch bản phát hiện lỗi và sửa lỗi	15
Hình 2.1: Sơ đồ của hệ các phân tử nối tiếp	20
Hình 2.2: Sơ đồ của hệ các phân tử song song	20
Hình 2.3: Hệ thống dự phòng nóng	32
Hình 2.4: Hệ thống dự phòng lạnh	33
Hình 2.5: Hệ thống dự phòng chập 3	37
Hình 2.6: Hệ thống dự phòng tích cực	38
Hình 2.7: Cấu hình hệ thống dạng cây	40
Hình 3.1: Sơ đồ cấu trúc hệ thống ngân hàng	44
Hình 3.2: Sơ đồ cấu trúc hệ thống mạng máy tính của ngân hàng	44
Hình 3.3: Cấu hình hệ thống	45
Hình 3.4: Cấu hình hệ thống với dự phòng	46
Hình 3.5: Cấu hình hệ thống với AP	48
Hình 3.6: Cấu hình hệ thống với AP và nhân bản	51
Hình 3.7: Đồ thị xác suất khả năng hoạt động không có sự thất bại của hệ thống với cấu hình số 1, số 16, số 21, số 23 theo thời gian	56
Hình 3.8: Cấu hình hệ thống với AP và nhân bản dự phòng 3	57
Hình 3.9: Đồ thị xác suất khả năng hoạt động không có sự thất bại của hệ thống với cấu hình số 1, số 21, số 24, số 25 theo thời gian	58

MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Việc đánh giá độ tin cậy của hệ thống dựa trên cấu trúc của hệ thống, thông qua độ tin cậy của từng thành phần hệ thống là một bài toán phức tạp, để giải nó cần đến các công cụ như lý thuyết xác suất, lý thuyết đồ thị, logic. Phương pháp đánh giá độ tin cậy của hệ thống dựa trên cơ sở lý thuyết xác suất và quá trình ngẫu nhiên đã được áp dụng và đạt được những kết quả khả quan.

Dự báo được độ tin cậy của hệ thống có thể sẽ có hiệu quả cao, liên quan đến quá trình sản xuất và lập trình dự toán như thế nào, chi phí bảo trì, các chi phí tối thiểu cấu hình hệ thống, hoặc cách khác, tổng số lợi nhuận dự kiến sẽ được tối đa nếu độ tin cậy hệ thống được chọn theo một công thức dựa trên tính toán tuổi thọ của thiết bị, dịch vụ đời sống thực tế của thiết bị cho đến khi nó không hoạt động tốt. Để nâng cao độ tin cậy của các yếu tố thành phần, người ta đã sử dụng một kỹ thuật là bổ sung các thành phần dự thừa, hay còn gọi là hệ thống có dự phòng. Việc sử dụng các thành phần dự phòng không còn là những hướng nghiên cứu mới, tuy nhiên việc đề xuất sử dụng chúng trong các hệ thống có cấu trúc khác nhau, như hệ phân tán, tính toán song song ... hiện nay vẫn còn được nhiều nghiên cứu tập trung phát triển.

Với mục tiêu tìm hiểu về việc nâng cao độ tin cậy của hệ thống, đặc biệt là việc sử dụng các phương pháp dự phòng, tôi đã lựa chọn đề tài “**Các phương pháp dự phòng nâng cao độ tin cậy của hệ thống tính toán**” làm đề tài cho luận văn tốt nghiệp

2. Mục đích nghiên cứu

Mục đích nghiên cứu của đề tài là đưa ra các phương pháp dự phòng để nâng cao độ tin cậy của hệ thống tính toán qua cấu trúc hệ thống tính toán. Nhằm tránh được các sự cố lỗi có thể xảy ra đối với hệ thống.

3. Nhiệm vụ nghiên cứu

Xuất phát từ mục đích trên, nhiệm vụ của đề tài đặt ra như sau:

- Tìm hiểu các khái niệm liên quan đến độ tin cậy của hệ thống, phương pháp tính độ tin cậy của hệ thống tính toán.
- Các phương pháp dự phòng nâng cao độ tin cậy của hệ thống tính toán;
- Ứng dụng các phương pháp dự phòng để nâng cao độ tin cậy của hệ thống vào ví dụ hệ thống phân tán cụ thể (dạng tree).

4. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng phối hợp các phương pháp:

- Phương pháp phân tích, tổng hợp lý luận: Nghiên cứu, tìm hiểu, phân tích các tài liệu có liên quan đến độ tin cậy của hệ thống cũng như các phương pháp tính, đánh giá độ tin cậy của hệ thống.
- Phương pháp sử dụng toán học: Sử dụng phương pháp xác suất thống kê, xử lý các kết quả và xây dựng đồ thị trực quan.

5. Cấu trúc luận văn

Ngoài phần mở đầu và kết luận, luận văn gồm có 3 chương:

Chương 1: KHÁI QUÁT VỀ ĐỘ TIN CẬY HỆ THỐNG VÀ BÀI TOÁN DỰ PHÒNG

- 1.1. Khái niệm về độ tin cậy của hệ thống
- 1.2. Bài toán dự phòng