**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**



**BÁO CÁO MÔN HỌC PROJECT 2**

Đề tài: Tính thông lượng của các loại hình data center (fat-tree) sử dụng trình giả lập OMNeT++

**MÔN HỌC: PROJECT 2**

**GVHD: PGS. TS. NGUYỄN KHANH VĂN**

**SINH VIÊN: NGUYỄN VĂN HỒNG**

**MSSV: 20173146**

**LỚP: CNTT-11 K62**

Hà Nội, tháng 6 năm 2020

**LỜI CAM KẾT**

Em xin được cam đoan đề tài: “Tính thông lượng của các loại hình data center (fat-tree) sử dụng trình giả lập OMNeT++” là phần nghiên cứu của riêng em dưới sự hướng dẫn của giáo viên hướng dẫn: PGS. TS. Nguyễn Khanh Văn và THS Nguyễn Tiến Thành hỗ trợ các vấn đề kỹ thuật trong trình giả lập OMNeT++. Nội dung báo cáo là sản phâm em nỗ lực nghiên cứu trong quá trình học môn học Project 2. Các số liệu, kết quả trình bày trong báo cáo là hoàn toàn trung thực. Em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm, kỷ luật của bộ môn và nhà trường đề ra nếu có bất cứ vấn đề nào xảy ra.

**LỜI CẢM ƠN**

Để hoàn thành để tài nghiên cứu: “Tính thông lượng của các loại hình data center (fat-tree) sử dụng trình giả lập OMNeT++” trước tiên em xin cảm ơn thầy Nguyễn Khanh Văn đã hướng dẫn tận tình giúp em hoàn thành công việc nghiên cứu, cùng với thầy Nguyễn Tiến Thành đã hỗ trợ kỹ thuật cho em rất nhiều trong việc sử dụng trình giả lập OMNeT++ để cho việc nghiên cứu được thực hiện suôn sẻ nhất có thể.

Em xin cảm ơn đến viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông đã tạo điều kiện cho em được học và nghiên cứu đề tài này dưới sự hướng dẫn của thầy Nguyễn Khanh Văn và thầy Nguyễn Tiến Thành, cùng các thầy cô khác trong viện đã cung cấp cho em những kiến thức nền tảng để hoàn thành đề tài nghiên cứu này.

Do thời gian nghiên cứu làm đồ án chỉ trong một kỳ học, em cũng phải tiếp cận và nghiên cứu một mảng kiến thức mới nên không thể tránh khỏi những khuyết điểm, thiếu sót. Em rất mong sự góp ý của các thầy cô để em rút kinh nghiệm và hoàn thành môn học tốt hơn. Em xin chân thành cảm ơn!

Trân trọng, Hà Nội, Tháng 6 năm 2020

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Văn Hồng

**MỤC LỤC**

**LỜI CAM KẾT…………………………………………………………...1**

**LỜI CẢM ƠN………………………………………………...…………...1**

**MỤC LỤC…………………………………………………………………2**

**CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI**

* 1. Đặt vấn đề
  2. Mục tiêu và phạm vi đề tài
  3. Định hướng giải pháp
  4. Bố cục báo cáo

**CHƯƠNG II: KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU**

2.1 Khảo sát hiện trạng

2.2 Phân tích yêu cầu của mạng fat-tree

2.3 Xây dựng mô hình mạng fat-tree

2.4 Xây dựng giải thuật định tuyến

2.5 Công thức tính thông lượng trung bình

**CHƯƠNG III: CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG**

**CHƯƠNG IV: PHÁT TRIỂN VÀ TRIỂN KHAI ỨNG DỤNG**

**CHƯƠNG V: CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT**

**CHƯƠNG VI: KẾT LUẬN VÀ ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

**CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI**

* 1. **Đặt ván đề**

Ngày nay sự phát triển của công nghệ thông tin là rất nhanh, cùng với đó là triển khai các dự án thực tế có quy mô lớn đòi hỏi phải tính toán tỉ mỉ, kỹ lưỡng trước khi đưa vào thực tế lắp đặt. Có rất nhiều dự án thất bại do chưa tính toán kỹ các rủi ro có thể gặp phải khi đưa ra mô hình mà không có sự kiểm thử thực tế kỹ lưỡng. Mạng máy tính là một trong những vấn đề đó khi chúng ta đưa ra mô hình mạng trên cơ sở lý thuyết không thì khó có thể tính toán được các thông số cần thiết của mạng đó. Nếu đưa mạng đó vào triển khai thực tế thì phát sinh chi phí rất lớn mà rủi ro cao, mô hình mà hoạt động không tốt đồng nghĩa với việc các phần cứng bỏ ra đều không còn giá trị sử dụng do đó rất tốn kém khi triển khai với mô hình thực tế.

Sự phát triển của Internet cũng như sự phát triển của kết nối mọi thứ thông qua Internet (Internet of Things - IoT - Internet kết nối vạn vật). Khi đó, mọi vật đều được kết nối với nhau thông qua mạng Internet. Vấn đề khi này là làm cách nào để kết nối các thiết bị với nhau, sử dụng mô hình nào để kết nối, thông tin được truyền đi như nào giữa các điểm hay là thiết bị, định tuyến cho gói tin sao cho đúng, đảm bảo hiệu quả của mô hình, triển khai thực tế thì cần những thiết bị gì kết nối với nhau bằng kết nối gì,… Có rất nhiều vấn đề nhỏ được đặt ra cần được giải quyết.

Cùng với việc triển khai thực tế gặp nhiều rủi ro về chi phí cũng như hiệu quả thực tế của mô hình. Do đó rất cần thiết một bước giả lập lại hệ thống sẽ hoạt động trong thực tế như nào để có được những số liệu cần thiết cho mô hình mạng khi muốn triển khai ra thực tế. Việc sai sót của mô hình là khó có thể tránh khỏi, công đoạn giả lập sẽ cho ra những kết quả tương tự như khi triển khai với các thiết bị thật từ đó phát hiện được những sai sót để khắc phục. Từ đó tối thiểu được các rủi ro có thể gặp phải khi triển khai thực tế.

Trong đồ án môn học này em sẽ sử dụng trình giả lập OMNeT++. Đây là một trình giả lập mạnh mẽ hiệu quả, dùng ngôn ngữ lập trình quen thuộc với nhiều người C/C++ để mô phỏng và tính toán.

Bài toán cụ thể là tính thông lượng cho mạng fat-tree.

* 1. **Mục tiêu và phạm vi đề tài**

Mục tiêu của đề tài là cung cấp cho sinh viên những kiến thức sau:

* Sử dụng thành thạo một trình giả lập (OMNeT++)
* Nắm vững kiến thức về ngôn ngữ lập trình C/C++ và một số ngôn ngữ lập trình khác
* Tìm hiểu được các mô hình hoạt động của các mạng trong trung tâm dữ liệu
* Học cách tự tìm hiểu, giải quyết các vấn đề gặp phải một cách nhanh và hiệu quả
* Khái quát được mô hình mạng và đặc điểm của từng mô hình đó
* Học được các giải thuật trong vấn đề định tuyến trong mạng máy tính
* Hiểu sâu hơn về hoạt động của mạng máy tính cũng như áp dụng vào các mô hình thực tế

Phạm vi của đề tài:

* Mô phỏng lại hoạt động của mạng fat-tree trong trung tâm dữ liệu
* Tính toán độ hiệu quả của mạng mang lại
  1. **Định hướng giải pháp**

Để hoàn thành đề tài này, sinh viên cần thực hiện những công việc nhỏ một như sau:

* Cài đặt OMNeT++ và nghiên cứu, thực hiện các hướng dẫn trong trang trính của OMNeT++ là các ví dụ làm mạng đơn giản Tictoc
* Đi sâu vào các bài hướng dẫn Tictoc
* Thực hiện phần còn lại của bài hướng dẫn Tictoc và xây dựng một mạng đơn giản có thể truyền tin giữa các nút
* Xây dựng file NED cho mạng fat-tree
* Xây dựng bảng định tuyến cho mạng fat-tree và sinh ngẫu nhiên cặp nguồn đích và đường đi định tuyến cho từng cặp
* Mô phỏng quá trình truyền tin trong mạng trung tâm dữ liệu

Các bài có độ khó tăng dần và bài cuối yêu cầu cần kiến thức và mã nguồn của các bài trước đó kết hợp lại để xây dựng nên một chương trình mô phỏng hoàn chỉnh.

* 1. **Bố cục báo cáo**

Bài báo cáo được chia làm các phần như sau:

1. Giới thiệu đề tài
2. Khảo sát và phân tích yêu cầu
3. Công nghệ sử dụng
4. Triển khai và phát triển ứng dụng
5. Các giải pháp và đóng góp nổi bật
6. Kết luận và hướng phát triển