



Báo cáo đồ án tốt nghiệp - Ngô Việt Dũng

Chủ nghĩa xã hội khoa học (Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội)

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU.....	4
CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ GIÁM SÁT MẠNG.....	5
1.1 Tổng quan về giám sát mạng.....	5
1.1.1 Khái niệm về giám sát mạng.....	5
1.1.2 Các yếu tố cốt lõi của giám sát mạng.....	5
1.1.3 Mục đích của giám sát mạng.....	6
1.1.4 Những thành phần cần giám sát.....	6
1.1.5 Lợi ích khi thực hiện giám sát mạng.....	6
1.2 Định hướng và nội dung đề tài.....	7
CHƯƠNG II: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	8
2.1 Hệ thống giám sát mạng.....	8
2.1.1 Đặt vấn đề.....	8
2.1.2 Các tiêu chí chung để đánh giá một hệ thống giám sát mạng.....	8
2.2 Phần mềm giám sát mạng Nagios.....	10
2.2.1 Giới thiệu về Nagios.....	10
2.2.2 Các tính năng của Nagios.....	11
2.2.3 Kiến trúc của Nagios và cách thức hoạt động.....	11
2.3 Một số Plugin thường được sử dụng trong Nagios.....	14
CHƯƠNG III: CẤU HÌNH, TRIỂN KHAI MÔ HÌNH QUẢN LÝ, GIÁM SÁT MẠNG KHÁCH - CHỦ ĐƠN GIẢN.....	16
3.1 Cài đặt máy chủ quản lý, giám sát.....	16
3.1.1 Thông tin hệ thống.....	16
3.1.2 Cài đặt.....	16
3.2 Cài đặt host Linux.....	24
3.2.1 Thông tin hệ thống.....	25
3.2.2 Các thông số cần quản lý, giám sát.....	25
3.2.3 Cài đặt.....	25
3.3 Cài đặt Host Window.....	34
3.3.1 Thông tin hệ thống.....	34

3.3.2 Các thông số cần giám sát.....	34
3.3.3 Cài đặt.....	35
3.4 Cài đặt cảnh báo qua mail.....	47
3.4.1 Cài đặt ứng dụng mail.....	47
3.4.2 Liên kết ứng dụng với phần mềm giám sát.....	48
CHƯƠNG IV: TRIỂN KHAI MÔ HÌNH VÀ KIỂM TRA.....	51
4.1 Chạy thử mô hình.....	51
4.2 Kiểm tra các thông số giám sát.....	51
CHƯƠNG V: KẾT QUẢ, ĐÁNH GIÁ.....	54
5.1 Kết quả đạt được từ mô hình.....	54
5.2 Đánh giá quá trình thực hiện đồ án và nêu ra hướng phát triển.....	55
CHƯƠNG VI: KẾT LUẬN.....	56
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	57

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1.2.1: Sơ đồ mô tả một hệ thống giám sát mạng gồm 2 khối: cảnh báo và theo dõi.....	13
Hình 2.2.3.1 Kiến trúc và cách thức hoạt động của Nagios.....	16
Hình 2.2.3.2 Cách thức hoạt động của Nagios Plugin.....	17
Hình 2.3.1 Plugin NRPE.....	18
Hình 2.3.2 Plugin NSClient++.....	19
Hình 3.1.2.1 Máy chủ ảo apache chọn agios đã được cài đặt.....	22
Hình 3.1.2.2 Tạo group, user và www-data.....	22
Hình 3.1.2.4 Tạo người dùng và mật khẩu đăng nhập Nagios Core.....	24
Hình 3.1.2.5 Kiểm tra trạng thái UFW sau khi cài đặt.....	25
Hình 3.1.2.6 Trạng thái hoạt động của dịch vụ Nagios.....	27
Hình 3.1.2.7 Giao diện đăng nhập của Nagios Core 4.4.6.....	28
Hình 3.1.2.8 Giao diện web của Nagios Core 4.4.6.....	28
Hình 3.2.3.1 Cấu hình file nrpe.cfg.....	30
Hình 3.2.3.2 Cấu hình file nrpe.cfg.....	30
Hình 3.2.3.3 Cấu hình file nrpe.cfg.....	31
Hình 3.2.3.4 Cấu hình file nrpe_local.cfg.....	31
Hình 3.2.3.5 Dịch vụ đã được khởi động.....	32
Hình 3.1.2.6 Kiểm tra trạng thái UFW.....	33
Hình 3.2.3.7 Cấp quyền sử dụng thành công.....	36
Hình 3.2.3.8 Kiểm tra lỗi.....	37
Hình 3.2.3.1 Host Debian 10 đã up trên giao diện web của Nagios Core 4.4.6.....	38

Hình 3.3.3.1 Chọn file cài đặt.....	39
Hình 3.3.3.2 Chọn “Next”	40
Hình 3.3.3.3 Chọn “Typical”	41
Hình 3.3.3.4 Chọn “Allow all users to write config file” và “Next”	42
Hình 3.3.3.5 Sau khi cấu hình xong, chọn “Next”	43
Hình 3.3.3.6 Chọn “Install”	44
Hình 3.3.3.7 Quá trình cài đặt NSClient++	45
Hình 3.3.3.8 Chọn “Finish”	46
Hình 3.3.3.9 Kiểm tra dịch vụ NSClient++	47
Hình 3.3.3.10 Cấu hình file nagios.cfg.....	48
Hình 3.3.3.10 Kiểm tra lỗi.....	50
Hình 3.3.3.11 Host WinD đã xuất hiện và up trên giao diện Nagios Core 4.4.6.....	51
Hình 4.2.1 Trạng thái các host đang up trên giao diện Nagios Core 4.4.6.....	55
Hình 4.2.1 Các dịch vụ được giám sát trên Nagios Core 4.4.6.....	55
Hình 4.2.2 Bảng Service Commands.....	56
Hình 4.2.3 Kiểm tra tính năng gửi mail.....	56
Hình 4.2.4 Báo hiệu gửi mail thành công.....	57
Hình 4.2.5 Mail đã được gửi thành công đến địa chỉ mail đích.....	57
Hình 5.1.1 Các thông báo được gửi đến liên tục từ mail của nagios server.....	58

LỜI NÓI ĐẦU

Hiện nay, với các doanh nghiệp, việc áp dụng công nghệ vào hệ thống của mình trở nên cần thiết và phổ biến hơn bao giờ hết. Trong hầu hết các trường hợp, việc các thiết bị, mạng và hệ thống hoạt động trơn tru cũng trở thành chìa khóa giúp cho doanh nghiệp hoạt động hiệu quả.

Quản trị mạng vì lẽ đó đã trở nên vô cùng thiết yếu với từng cá nhân, tổ chức có nhu cầu đảm bảo tính sẵn sàng cho hệ thống mạng máy tính của họ. Bên cạnh đó rất nhiều phần mềm hỗ trợ nhau quản lý và giám sát mạng ra đời. Nagios là hệ thống giám sát mạng có chi phí đầu tư thấp. Tuy nhiên nó có khả năng rất mạnh mẽ trong việc giám sát hoạt động của các thiết bị trên mạng. Bởi vậy Nagios rất được tin tưởng và sử dụng rộng rãi trên toàn cầu. Đây là bộ công cụ hỗ trợ đắc lực cho nhà quản trị nhằm phân tích, giám sát cũng như các công cụ quản lý việc thực thi trên hệ thống mạng.

Bài luận tập trung vào việc xây dựng một mô hình sử dụng công cụ giám sát Nagios. Đây là công cụ khá phổ biến và được ưa chuộng bởi có thể được xây dựng với chi phí thấp với chất lượng tương đương và phù hợp với nhu cầu của đa số người sử dụng so với các công cụ giám sát thương mại khác.

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ GIÁM SÁT MẠNG

1.1 Tổng quan về giám sát mạng

1.1.1 Khái niệm về giám sát mạng

Giám sát mạng là việc sử dụng một hệ thống để liên tục theo dõi một mạng máy tính hoặc các thành phần trong đó, xem xét coi có các thành phần hoạt động chậm lại hoặc không hoạt động và thông báo cho quản trị viên mạng (qua giao diện web, email, tin nhắn SMS hoặc các báo động khác) trong trường hợp mạng không hoạt động hoặc có các rắc rối khác. Giám sát mạng là một phần của quản lý mạng.

Trong khi hệ thống phát hiện xâm nhập giám sát máy tính về các mối đe dọa bên ngoài, một hệ thống giám sát mạng về các vấn đề gây ra bởi máy chủ quá tải hoặc hư hỏng, các kết nối mạng hoặc các thiết bị khác.

Khi một kết nối không được thiết lập, nó sẽ bị time – out (thời gian phản hồi lâu hơn so với thời gian server cho phép), hoặc các tài liệu, tin nhắn không thể lấy được, thường sẽ sinh ra một hành động từ hệ thống giám sát. Trạng thái này gọi là request lỗi. Khi gặp lỗi, các báo động sẽ được gửi tới các sysadmin. Nếu có, hệ thống chuyển đổi dự phòng sẽ tự động kích hoạt để loại bỏ các máy chủ gặp vấn đề cho đến khi nó được sửa chữa.

1.1.2 Các yếu tố cốt lõi của giám sát mạng

Nhằm mang lại hiệu quả cao trong việc giám sát mạng, chúng ta cần nắm vững các yếu tố cốt lõi đặc thù của công việc này, cụ thể:

- Các công cụ, thiết bị, phần mềm phục vụ giám sát.
- Các bộ phận, đơn vị, hệ thống, dịch vụ và thiết bị phục vụ cho việc giám sát.

1.1.3 Mục đích của giám sát mạng

Một mô hình hoặc hệ thống quản lý, giám sát mạng tốt sẽ rất có ý nghĩa với các tổ chức, cá nhân bởi chúng được xây dựng với mục tiêu:

- Cải thiện việc sử dụng phần cứng thông qua việc kiểm soát hoạt động. Giả sử một máy tính không hoạt động đúng, hệ thống giám sát sẽ phát hiện và đưa ra thông báo, giúp người quản trị nhanh chóng đưa ra quyết định sửa chữa hoặc thay thế.
- Hạn chế tối đa Downtime, dịch vụ khách hàng, hình ảnh và uy tín của công ty sẽ ít phải chịu những tổn hại không đáng có.
- Ngăn ngừa sự cố và khi những sự cố này xảy ra, chúng được phát hiện nhanh hơn, giúp tiết kiệm thời gian và tiền bạc.
- Người quản trị không cần dành quá nhiều thời gian để quản lý bởi vì đã có hệ thống giám sát chịu trách nhiệm theo dõi hệ thống.

1.1.4 Những thành phần cần giám sát

Các yếu tố, đối tượng cần phải giám sát trong một hệ thống mạng máy tính có thể kể đến một số thành phần cơ bản sau:

- Trạng thái của Server: là thông tin về dung lượng, CPU hay các port dịch vụ của các máy chủ cung cấp dịch vụ mạng.
- Trạng thái của Client: là thông tin về dung lượng, CPU hay tình trạng hoạt động (đang up hoặc down) của các máy tính bên trong hệ thống.
- Băng thông, tốc độ mạng từ các cổng của các thiết bị mạng như Switch, Router.

1.1.5 Lợi ích khi thực hiện giám sát mạng

Ngày nay, các doanh nghiệp đều phụ thuộc vào mạng, máy tính. Các công cụ giám sát mạng vì thế chiếm một vai trò vô cùng quan trọng, cụ thể như:

- Đảm bảo thời gian hoạt động liên tục ở tình trạng tốt để hoạt động kinh doanh không bị gián đoạn.

- Cung cấp thông tin chi tiết về hiệu suất của mọi thiết bị và giao diện mạng, cùng với phân cấp của chúng.
- Giúp phân tích hiệu suất ở cấp thiết bị và giao diện bằng cách sử dụng các chỉ số hiệu suất.
- Xác định trước các rủi ro.
- Đưa ra cảnh báo để khắc phục kịp thời, hạn chế thời gian ngưng hoạt động.

1.2 Định hướng và nội dung đề tài

Hiện nay có rất nhiều những công cụ giám sát mạng hỗ trợ cho công việc của người quản trị khi có sự cố hoặc trước khi xảy ra sự cố. Chúng có thể là những phần mềm thương mại như Solarwind, HPopen, PRTG, Nagios XI,... hoặc mã nguồn mở như Cacti, openNMS, Nagios Core,...

Bài luận tập trung vào việc xây dựng một mô hình giám sát sử dụng phần mềm Nagios với mục đích theo dõi trạng thái hoạt động của các host (có thể là Server và Client). Từ khi ra đời vào năm 2002 đến nay, Nagios liên tục được phát triển và rất được quan tâm. Chúng khá phổ biến và được ưa chuộng bởi có thể được xây dựng với chi phí thấp (với bản Nagios Core có thể được triển khai miễn phí) với chất lượng tương đương và phù hợp với nhu cầu của đa số người sử dụng so với các công cụ giám sát thương mại khác.

CHƯƠNG II: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Hệ thống giám sát mạng

2.1.1 Đặt vấn đề

Hiện nay, với các doanh nghiệp, việc áp dụng công nghệ vào hệ thống của mình trở nên cần thiết và phổ biến hơn bao giờ hết. Trong hầu hết các trường hợp, việc các thiết bị, mạng và hệ thống hoạt động trơn tru cũng trở thành chìa khóa giúp cho doanh nghiệp hoạt động hiệu quả.

Tuy nhiên, không có gì đảm bảo các thiết bị, máy tính trong hệ thống luôn luôn hoạt động an toàn và đúng cách. Những lỗi làm phát sinh các sự cố nghiêm trọng có thể xuất hiện bất cứ lúc nào. Do cơ sở hạ tầng máy tính đóng vai trò vô cùng quan trọng, cho nên chúng ta cần phải kiểm soát hoạt động chính xác của nó, để khi xảy ra lỗi không gây ảnh hưởng đến các dịch vụ được cung cấp cho người dùng.

Để phát hiện và ngăn chặn các sự cố, một hệ thống giám sát các thiết bị, máy tính... qua mạng trong hệ thống với công nghệ chuyên dụng là rất cần thiết. Chúng chịu trách nhiệm kiểm soát công nghệ được công ty sử dụng (bao gồm: phần cứng, mạng, thông tin liên lạc, hệ điều hành, ứng dụng,...), phân tích hoạt động và hiệu suất của công nghệ, đồng thời phát hiện và cảnh báo về các lỗi có thể xảy ra.

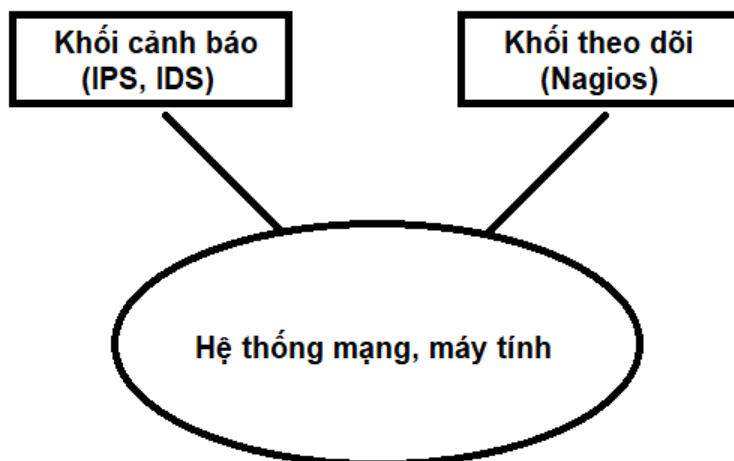
2.1.2 Các tiêu chí chung để đánh giá một hệ thống giám sát mạng

Để đánh giá một mô hình giám sát mạng có đủ tốt với hệ thống mạng, máy tính của mình, ta dựa vào các tiêu chí như sau:

- Phân tích thời gian thực: cung cấp các thông báo giám sát gần như liên tục, đảm bảo độ trễ tối thiểu

- Hệ thống cảnh báo: khi sự cố xuất hiện, một thông báo được tạo và được gửi đến đúng người, đúng chỗ. Thông báo có thể được cấu hình theo các điều kiện kích hoạt (ví dụ: đĩa cứng đạt dung lượng tối đa).
- Có thể thông báo theo nhiều cách khác nhau (email, SMS) đến đúng người, đúng địa chỉ.
- Có giao diện đồ họa trực quan để thuận tiện cho việc phân tích dữ liệu, nên có các biểu đồ về dữ liệu khá thân thiện và dễ hiểu nhất có thể.
- Khả năng cài đặt các plug-in đa dạng nhằm đáp ứng tối đa nhu cầu của doanh nghiệp
- Phân loại theo người dùng: dữ liệu được truy cập bởi mỗi người dùng sẽ khác nhau tùy thuộc vào các quyền có sẵn.

Một hệ thống giám sát mạng là sự kết hợp của nhiều yếu tố trong việc giám sát. Có thể lấy ví dụ đơn giản: một khối sẽ đảm nhiệm vai trò phát hiện các xâm nhập trái phép vào hệ thống từ bên ngoài, khối còn lại sẽ làm nhiệm vụ kiểm tra và phát hiện các vấn đề phát sinh nội bộ như máy chủ bị quá tải, kết nối mạng bị nghẽn hoặc các thiết bị khác hoạt động sai chức năng...



Hình 2.1.2.1: Sơ đồ mô tả một hệ thống giám sát mạng gồm 2 khối: cảnh báo và theo dõi

Ở phạm vi đề án, chúng ta chỉ xét đến khả năng theo dõi các trạng thái của các thiết bị trong nội bộ hệ thống (trạng thái ổ đĩa, ram, các kết nối mạng).

2.2 Phần mềm giám sát mạng Nagios

Nguồn tham khảo:

Link web: <https://www.guru99.com/nagios-tutorial.html>

Link video: https://www.youtube.com/watch?v=S9l-FpJmYYo&ab_channel=host-tune-perform

2.2.1 Giới thiệu về Nagios

Từ khi ra đời vào năm 2002 đến nay, Nagios liên tục được phát triển và rất được quan tâm. Chúng khá phổ biến và được ưa chuộng bởi có thể được xây dựng với chi phí thấp (với bản Nagios Core có thể được triển khai miễn phí) với chất lượng tương đương và phù hợp với nhu cầu của đa số người sử dụng so với các công cụ giám sát thương mại khác.

Một số điểm ưu của Nagios:

- Mã nguồn mở
- Đáng tin cậy
- Dễ mở rộng
- Được sử dụng rộng rãi
- Chạy trên nhiều hệ điều hành (chỉ với bản Nagios XI)

Nagios có thể sử dụng để giám sát các thành phần sau:

- Trạng thái host (đang hoạt động hoặc không hoạt động)

- Các tài nguyên, phần cứng của host (CPU, disk usage,...)
- Các trạng thái dịch vụ như DHCP, FTP, SSH, Telnet, HTTP/HTTPS, NTP, POP3, IMAP,SMTP,...
- Database servers như MySQL, Postgres, Oracle, SQL Server ...

2.2.2 Các tính năng của Nagios

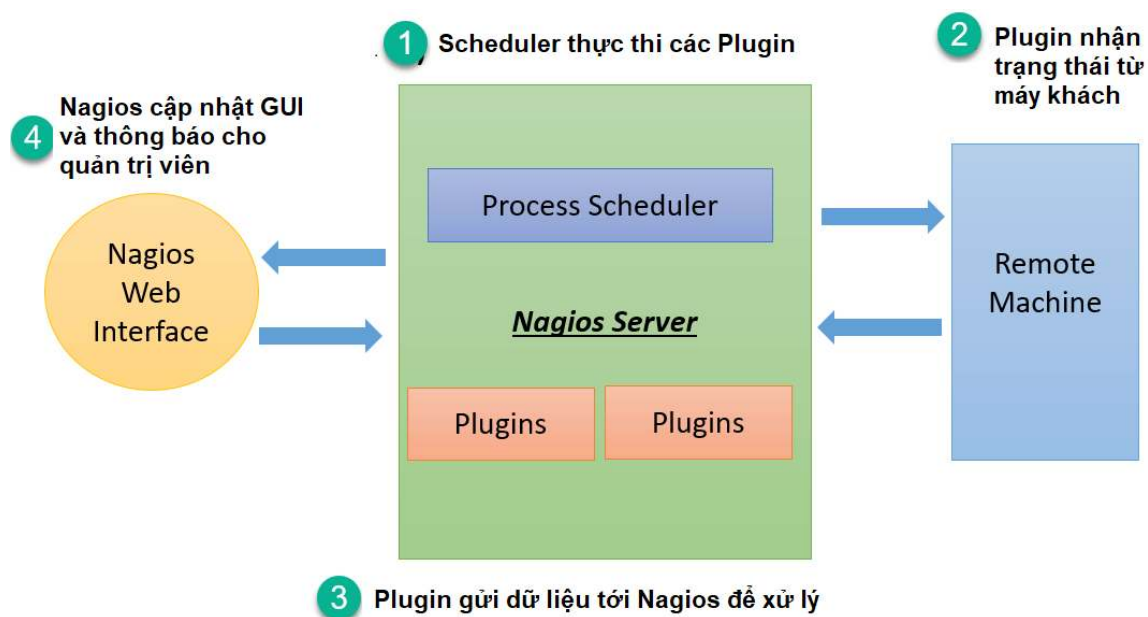
Một số tính năng phổ biến của Nagios được biết đến như sau:

- Theo dõi một máy tính – host và dịch vụ của nó
- Gửi thông báo qua email hoặc SMS
- Xử lý sự kiện
- Thu thập hiệu suất thiết bị
- Quản lý tập trung
- Quản lý người dùng
- Các API hỗ trợ nhiều hệ điều hành, nền tảng – Agent
- Nhiều nguồn tư liệu hướng dẫn sử dụng

2.2.3 Kiến trúc của Nagios và cách thức hoạt động

Kiến trúc

Nagios có kiến trúc khách - chủ . Thông thường, trên mạng, một máy chủ Nagios đang hoạt động và thực thi các yêu cầu giám sát qua các plugin được kết nối với các API, Agent được cài đặt đang chạy trên tất cả các máy khách từ xa cần được giám sát.



Hình 2.2.3.1 Kiến trúc và cách thức hoạt động của Nagios

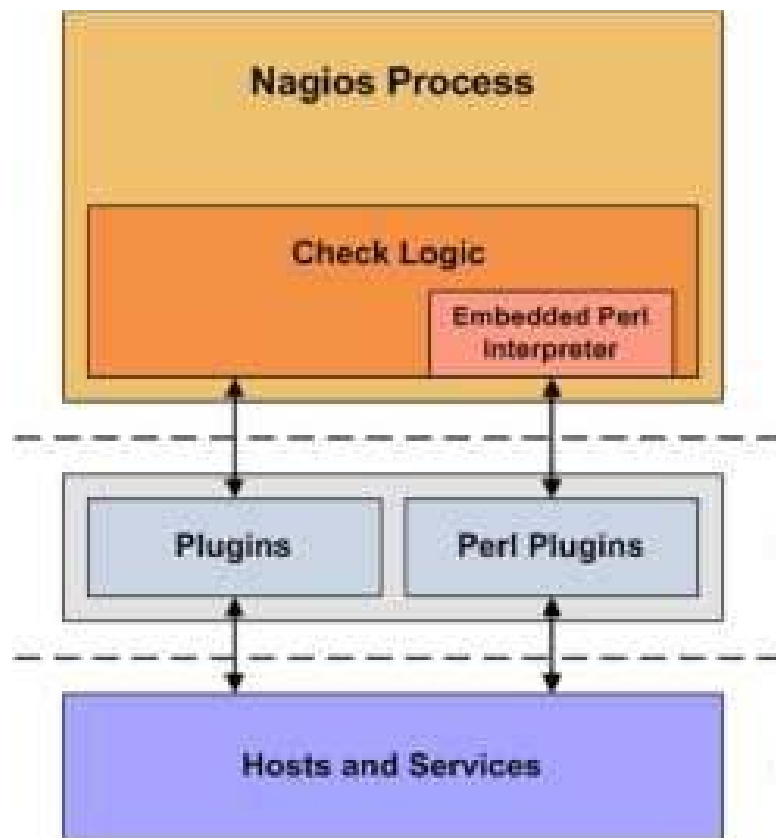
1. **Scheduler** là một thành phần của phần máy chủ của Nagios. Nó gửi một tín hiệu để thực thi các **plugin** tại máy khách từ xa – remote host.
2. **Plugin** nhận trạng thái từ máy chủ từ xa
3. **Plugin** gửi dữ liệu đến bộ lập lịch quy trình
4. **Scheduler** theo quy trình cập nhật GUI – giao diện đồ họa người dùng trên web và thông báo được gửi đến quản trị viên

Nguyên lý hoạt động của Nagios

Nagios chạy trên một máy Server, nó sẽ chạy Plug-ins theo định kỳ trên máy server và sẽ liên lạc với các host và Server trên hệ thống mạng nội bộ hoặc trên internet. Bạn sẽ nhận được các thông tin gửi tới Nagios và bạn sẽ biết được các thông tin trạng thái thông qua giao diện web. Bạn cũng có thể nhận được các cảnh báo thông qua email, âm thanh hoặc SMS nếu có sự cố xảy ra trên các host hoặc dịch vụ mà bạn cần giám sát.

Plugin là thành phần biên dịch chương trình hoặc các ngôn ngữ kịch bản – Script (Perl scripts, shell scripts, etc.). Nó có thể chạy từ một dòng lệnh để kiểm tra trạng thái một host hoặc dịch vụ. Nagios sử dụng kết quả của plugins để xác định trạng thái hoạt động của các host và dịch vụ trong hệ thống mạng. Nagios sẽ thực thi một plugins bất kỳ lúc nào để kiểm tra trạng thái các host và dịch vụ. Kết quả của việc thực hiện kiểm tra sẽ được truyền tới nagios để xử lý.

Các plugin Nagios cung cấp trí thông minh cấp thấp về cách giám sát mọi thứ với Nagios Core. Chúng hoạt động như một ứng dụng độc lập, nhưng chúng được thiết kế để thực thi bởi Nagios Core. Nó kết nối với Apache được điều khiển bởi CGI để hiển thị kết quả. Hơn nữa, một cơ sở dữ liệu được kết nối với Nagios để giữ một tệp nhật ký tại đó.



Hình 2.2.3.2 Cách thức hoạt động của Nagios Plugin

Một số plugin mà Nagios có sẵn để giám sát các thiết bị, dịch vụ:

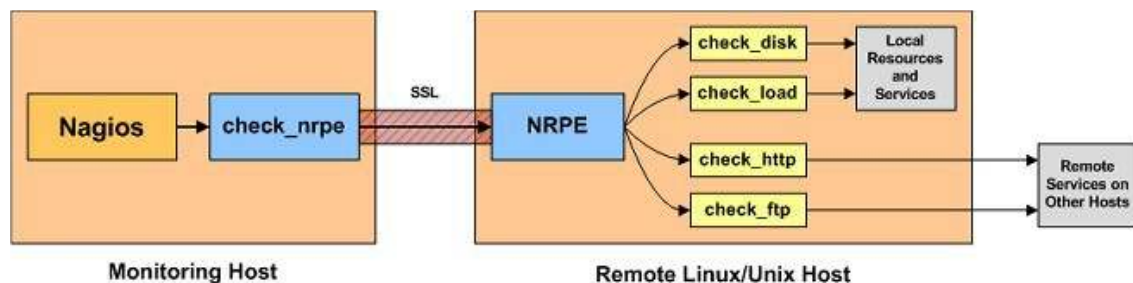
HTTP/HTTPS, POP3, IMAP, FTP, SSH, Disk usage, ...

GUI là giao diện của Nagios được sử dụng để hiển thị các trang web do CGI tạo ra. Nó có thể là các nút hiển thị màu xanh lá cây hoặc màu đỏ, âm thanh, đồ thị, v.v....

Khi một cảnh báo được nâng lên đến mức nghiêm trọng (CRITICAL hoặc UNKNOWN), thông báo sẽ hiển thị trên giao diện. Sau đó tùy theo cấu hình trên máy chủ Nagios, thông báo sẽ được gửi đến quản trị viên tự động hoặc thủ công.

2.3 Một số Plugin thường được sử dụng trong Nagios

NRPE – sử dụng để giám sát các host Linux hoặc Mac OS



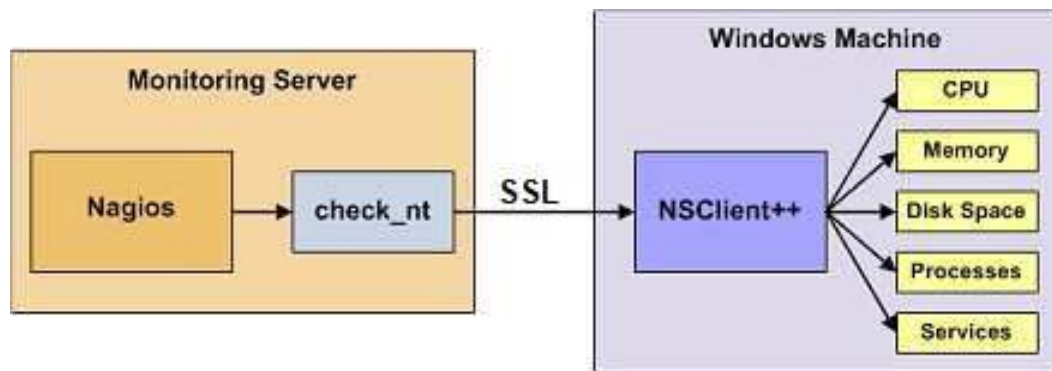
Hình 2.3.1 Plugin NRPE

Check_nrpe là một plugin để giám sát một máy linux hoặc Mac OS, thường có sẵn trong máy chủ giám sát.

NRPE nên được cài đặt trong mọi máy khách Linux hoặc Mac OS cần theo dõi dưới dạng gói (nrpe-nagios-server).

Có kết nối SSL giữa máy chủ và máy khách được thiết lập liên tục trao đổi thông tin với nhau.

NSClient++ – sử dụng để giám sát các máy Window



Hình 2.3.2 Plugin NSClient++

Check_nt là một plugin để giám sát một máy windows, phần lớn có sẵn trong máy chủ giám sát.

NSClient++ nên được cài đặt trong mọi máy khách Windows cần theo dõi.

Có kết nối SSL giữa máy chủ và máy khách liên tục trao đổi thông tin với nhau.

CHƯƠNG III: CẤU HÌNH, TRIỂN KHAI MÔ HÌNH QUẢN LÝ, GIÁM SÁT MẠNG KHÁCH - CHỦ ĐƠN GIẢN

3.1 Cài đặt máy chủ quản lý, giám sát

3.1.1 Thông tin hệ thống

Hệ điều hành: Ubuntu 20.04 x64bit

Dung lượng: 20Gb

Ram: 2G

IP: 192.168.43.159

Tên máy chủ: localhost - ubutu

3.1.2 Cài đặt

Nguồn tham khảo web:

<https://www.howtoforge.com/tutorial/how-to-install-nagios-on-ubuntu-2004/>

Các bước cần làm:

- Cài đặt các gói liên quan
- Cài đặt Nagios Core 4.4.6
- Cài đặt các plug-in Nagios và các plug-in NPRE
- Kiểm tra

Bước 1 - Cài các gói liên quan:

Trước tiên, chúng ta cần cập nhật (update) và cài đặt các gói liên quan cho Nagios.

Cập nhật hệ điều hành Ubuntu:

sudo apt update

Sau đó, ta tiến hành cài đặt các gói liên quan:

*sudo apt install -y autoconf bc gawk dc build-essential gcc libc6
make wget unzip apache2 php libapache2-mod-php libgd-dev
libmcrypt-dev make libssl-dev snmp libnet-snmp-perl gettext*

Như vậy là các gói liên quan đã được cài đặt xong.

Bước 2 – Cài đặt Nagios Core 4.4.6

Ở bước này, chúng ta sẽ thực hiện cài đặt Nagios Core 4.4.6 từ nguồn.

```
cd ~/
wget
https://github.com/NagiosEnterprises/nagioscore/archive/nagios-
4.4.6.tar.gz
```

Giải nén gói Nagios vừa được tải về và đi đến thư mục *nagioscore-**

```
tar -xf nagios-4.4.6.tar.gz
cd nagioscore-*/
```

Biên dịch và cài đặt Nagios

Trước hết, biên dịch Nagios từ nguồn và định nghĩa cấu hình máy chủ ảo Apache cho Nagios:

```
sudo ./configure --with-httpd-conf=/etc/apache2/sites-enabled
sudo make all
```

```

*** Configuration summary for nagios 4.4.6 2020-04-28 ***:

General Options:
-----
Nagios executable: nagios
Nagios user/group: nagios,nagios
Command user/group: nagios,nagios
Event Broker: yes
Install ${prefix}: /usr/local/nagios
Install ${includedir}: /usr/local/nagios/include/nagios
Lock file: /run/nagios.lock
Check result directory: /usr/local/nagios/var/spool/checkresults
Init directory: /lib/systemd/system
Apache conf.d directory: /etc/apache2/sites-enabled
Mail program: /bin/mail
Host OS: linux-gnu
IOBroker Method: epoll

Web Interface Options:
-----
HTML URL: http://localhost/nagios/
CGI URL: http://localhost/nagios/cgi-bin/
Traceroute (used by WAP):

Review the options above for accuracy. If they look okay,
type 'make all' to compile the main program and CGIs.

root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# sudo make all

```

Hình 3.1.2.1 Máy chủ ảo apache chọn agios đã được cài đặt

Khởi tạo Nagios user và group, và thêm 'www-data' người dùng Apache vào Nagios group

sudo make install-groups-users

sudo usermod -a -G nagios www-data

```

root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# sudo make install-groups-users
groupadd -r nagios
useradd -g nagios nagios
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# sudo usermod -a -G nagios www-data
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#

```

Hình 3.1.2.2 Tạo group, user và www-data

Cài đặt nhị phân cho Nagios, dịch vụ daemon và commandmode

```
sudo make install
sudo make install-daemoninit
sudo make install-commandmode
```

Sau đó, cài đặt cấu hình tập lệnh:

```
sudo make install-config
```

Cài đặt cấu hình Apache cho Nagios và kích hoạt các mô đun `mod_rewrite` và `mode_cgi`.

```
sudo make install-webconf
sudo a2enmod rewrite cgi
```

Khởi động lại dịch vụ Apache.

```
systemctl restart apache2
```

```
*** Config files installed ***

Remember, these are *SAMPLE* config files.  You'll need to read
the documentation for more information on how to actually define
services, hosts, etc. to fit your particular needs.

root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# sudo make install-webconf
/usr/bin/install -c -m 644 sample-config/httpd.conf /etc/apache2/sites-enabled/nagios.conf
if [ 0 -eq 1 ]; then \
    ln -s /etc/apache2/sites-enabled/nagios.conf /etc/apache2/sites-enabled/nagios.conf; \
fi

*** Nagios/Apache conf file installed ***

root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# sudo a2enmod rewrite cgi
Enabling module rewrite.
Enabling module cgi.
To activate the new configuration, you need to run:
    systemctl restart apache2
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# systemctl restart apache2
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#
```

Hình 3.1.2.3 Khởi động lại dịch vụ Apache sau khi cài đặt

Tạo người dùng cho Nagios

Sau khi cài đặt Nagios Core, chúng ta sẽ thêm vào chức năng xác thực người dùng cơ bản để đăng nhập vào giao diện web của Nagios. Và chúng ta sẽ sử dụng xác thực Apache cơ bản.

Tạo người dùng 'nagiosadmin' và mật khẩu.

```
sudo htpasswd -c /usr/local/nagios/etc/htpasswd.users nagiosadmin
```

Một yêu cầu tạo mật khẩu sẽ được hiển thị ngay sau tập lệnh trên.



```
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# sudo htpasswd -c /usr/local/nagios/etc/htpasswd.users nagiosadmin  
New password:  
Re-type new password:  
Adding password for user nagiosadmin  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# cat /usr/local/nagios/etc/htpasswd.users  
nagiosadmin:$apr1$Mksj.r.E$aJEIPUGco8F8krUBJf1//1  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#
```

Hình 3.1.2.4 Tạo người dùng và mật khẩu đăng nhập Nagios Core

Và bạn đã tạo xong người dùng 'nagiosadmin' dùng để truy cập giao diện của Nagios.

Cài đặt UFW Firewall (tùy chọn bổ sung)

Ở cấu hình firewall, chúng ta cần thêm vào dịch vụ Apache và port của máy chủ Nagios vào UFW Firewall.

Thêm các port SSH và Apache HTTP sử dụng dòng lệnh của ufw

```
for svc in Apache ssh  
do  
    ufw allow $svc  
done
```

Tiếp theo, khởi động UFW firewall trên hệ thống

```
ufw enable -y
```

Kiểm tra trạng thái cấu hình UFW firewall

```
ufw status
```

hoặc

ufw status numbered

```
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# for svc in Apache ssh  
do  
ufw allow $svc  
done  
Rules updated  
Rules updated (v6)  
Rules updated  
Rules updated (v6)  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# ufw enable  
Command may disrupt existing ssh connections. Proceed with operation (y|n)? y  
Firewall is active and enabled on system startup  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6# ufw status numbered  
Status: active  
  
      To Action From  
      --  
[ 1] Apache ALLOW IN Anywhere  
[ 2] 22/tcp ALLOW IN Anywhere  
[ 3] Apache (v6) ALLOW IN Anywhere (v6)  
[ 4] 22/tcp (v6) ALLOW IN Anywhere (v6)  
  
root@nagios20 ~/nagioscore-nagios-4.4.6#
```

Hình 3.1.2.5 Kiểm tra trạng thái UFW sau khi cài đặt

Và các dịch vụ SSH và Apache đã được thông qua UFW firewall.

Bước 3 – Cài đặt các plugin cho Nagios và NPPE

Cả Nagios plug-in và NPPE plug-in đều được hỗ trợ theo mặc định ở hdd ubuntu. Chúng ta có thể tải xuống các gói đó với dòng lệnh:

sudo apt install monitoring-plugins nagios-nrpe-plugin

Khi đã hoàn thành tải xuống, ta truy nhập vào thư mục cài nagios “/usr/local/nagios/etc” và tạo một thư mục mới để chứa tất cả các host được quản lý sau này:

cd /usr/local/nagios/etc

mkdir -p /usr/local/nagios/etc/servers

Tiếp theo, vào file ‘nagios.cfg’ và cấu hình:

vim nagios.cfg

Bỏ dấu comment “#” ở dòng ‘cfg_dir’

cfg_dir=/usr/local/nagios/etc/servers

Lưu và thoát (với vim thì nhấn phím Esc, sau đó gõ :wq)

Tiếp theo, chỉnh sửa file “resource.cfg” và định nghĩa đường dẫn cho Nagios Monitoring Plugins:

```
vim resource.cfg
```

Định nghĩa đường dẫn Nagios Monitoring Plugins bằng cách bỏ comment và chỉnh sửa lại như sau:

```
$USER1$=/usr/lib/nagios/plugins
```

Lưu và thoát.

Sau đó, thêm địa chỉ email liên hệ với Nagios admin bằng cách chỉnh sửa file cấu hình “objects/contact.cfg

```
vim objects/contacts.cfg
```

Chỉnh sửa lại bằng tên email của bạn. Ở đây chúng ta sử dụng email *dungngo77297@gmail.com*:

```
define contact{  
.....  
email                dungngo77297@gmail.com  
}
```

Lưu và thoát.

Định nghĩa nrpe-check-command bằng cách chỉnh sửa file “objects/commands.cfg”:

```
vim objects/commands.cfg
```

Thêm các cấu hình sau vào cuối file.

```
define command{  
    command_name check_nrpe  
    command_line $USER1$/check_nrpe -H $HOSTADDRESS$  
-c $ARG1$
```



```
}
```

Lưu và thoát.

Khởi động lại dịch vụ Nagios và chạy trên hệ thống:

```
Systemctl start nagios
```

```
systemctl enable nagios
```

Kiểm tra trạng thái dịch vụ Nagios ở máy chủ:

```
systemctl status nagios
```

```
root@nagios20 /u/1/n/etc#  
root@nagios20 /u/1/n/etc# systemctl restart apache2  
root@nagios20 /u/1/n/etc# systemctl status nagios  
● nagios.service - Nagios Core 4.4.6  
   Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nagios.service; enabled; vendor preset: enabled)  
   Active: active (running) since Sat 2020-06-06 02:02:40 UTC; 1min 11s ago  
     Docs: https://www.nagios.org/documentation  
   Main PID: 44660 (nagios)  
     Tasks: 6 (limit: 1074)  
    Memory: 2.5M  
   CGroup: /system.slice/nagios.service  
           └─44660 /usr/local/nagios/bin/nagios -d /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg  
             └─44665 /usr/local/nagios/bin/nagios --worker /usr/local/nagios/var/rw/nagios.qh  
               └─44666 /usr/local/nagios/bin/nagios --worker /usr/local/nagios/var/rw/nagios.qh  
                 └─44667 /usr/local/nagios/bin/nagios --worker /usr/local/nagios/var/rw/nagios.qh  
                   └─44668 /usr/local/nagios/bin/nagios --worker /usr/local/nagios/var/rw/nagios.qh  
                     └─44728 /usr/local/nagios/bin/nagios -d /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
```

Hình 3.1.2.6 Trạng thái hoạt động của dịch vụ Nagios

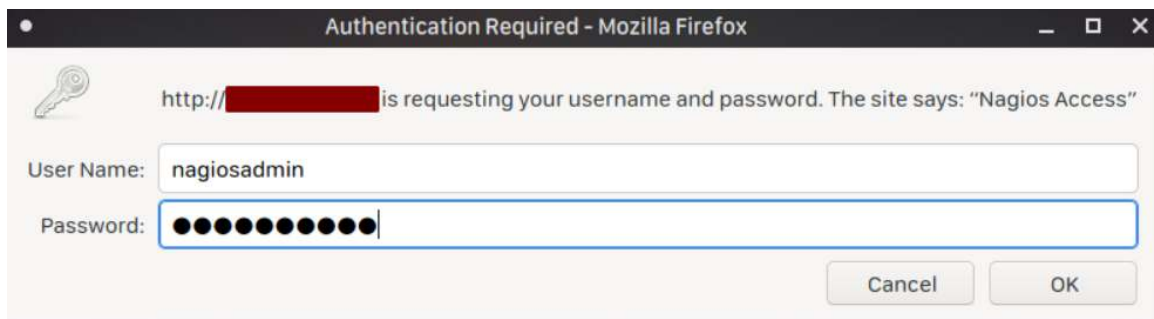
Dòng trạng thái hiển thị “Active: **active (running)**” là Nagios đã được khởi chạy thành công.

Khi Nagios đã chạy, chúng ta cần khởi động lại dịch vụ Apache để áp dụng cấu hình mới của Nagios.

```
systemctl restart apache2
```

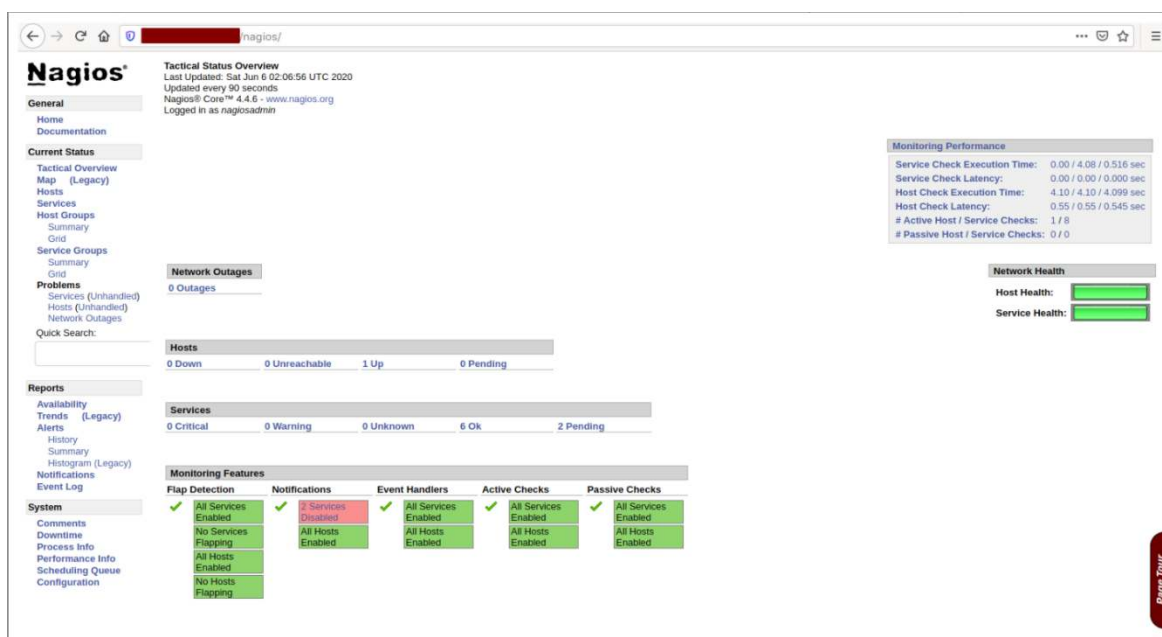
Để kiểm tra, mở trình duyệt web trên bất kỳ máy tính nào và gõ url dẫn tới giao diện nagios của bạn theo cấu trúc :

http://<ip-máy-chủ-chạy-nagios>/nagios/



Hình 3.1.2.7 Giao diện đăng nhập của Nagios Core 4.4.6

Đăng nhập bằng “nagiosadmin” và mật khẩu của bạn. Và sau đó chúng ta đã có thể vào giao diện web của Nagios.



Hình 3.1.2.8 Giao diện web của Nagios Core 4.4.6

3.2 Cài đặt host Linux

Nguồn tham khảo: https://www.youtube.com/watch?v=HOqA1zVEWSk&ab_channel=HappyGhost

3.2.1 Thông tin hệ thống

Hệ điều hành: Debian 10 x64

Dung lượng ổ cứng: 20Gb

Ram: 2G

IP: 192.168.43.3

3.2.2 Các thông số cần quản lý, giám sát

Dung lượng ổ cứng

Tình trạng CPU

PING

SSH

APT

Các tiến trình xử lý (Process)

3.2.3 Cài đặt

Đầu tiên, trên host Debian tải xuống các gói nagios nrpe server và nagios plug-in:

```
sudo apt install nagios-nrpe-server nagios-plugins -y
```

Sau khi cài đặt xong, chỉnh sửa file cấu hình NRPE:

```
nano /etc/nagios/nrpe.cfg
```

Chúng ta tìm đến dòng lệnh “server_address” và chỉnh sửa lại như sau:

```
server_address=<IP host>
```

```
GNU nano 3.2 /etc/nagios/nrpe.cfg Modified
# SERVER ADDRESS
# Address that nrpe should bind to in case there are more than one interface
# and you do not want nrpe to bind on all interfaces.
# NOTE: This option is ignored if NRPE is running under either inetd or xinetd

server_address=192.168.43.3

# LISTEN QUEUE SIZE
# Listen queue size (backlog) for serving incoming connections.
# You may want to increase this value under high load.

#listen_queue_size=5

# NRPE USER
# This determines the effective user that the NRPE daemon should run as.
# You can either supply a username or a UID.
#

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos ^U Undo ^M-A Mark Text
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line ^-E Redo ^M-6 Copy Text
```

Hình 3.2.3.1 Cấu hình file nrpe.cfg

Sau đó chúng ta tiếp tục đi xuống, tìm đến dòng “allow_host” và tiến hành chỉnh sửa:

Allow_hosts=127.0.0.1, <IP của server>

```
GNU nano 3.2 /etc/nagios/nrpe.cfg Modified
# SERVER ADDRESS
# Address that nrpe should bind to in case there are more than one interface
# and you do not want nrpe to bind on all interfaces.
# NOTE: This option is ignored if NRPE is running under either inetd or xinetd

server_address=192.168.43.3

# LISTEN QUEUE SIZE
# Listen queue size (backlog) for serving incoming connections.
# You may want to increase this value under high load.

#listen_queue_size=5

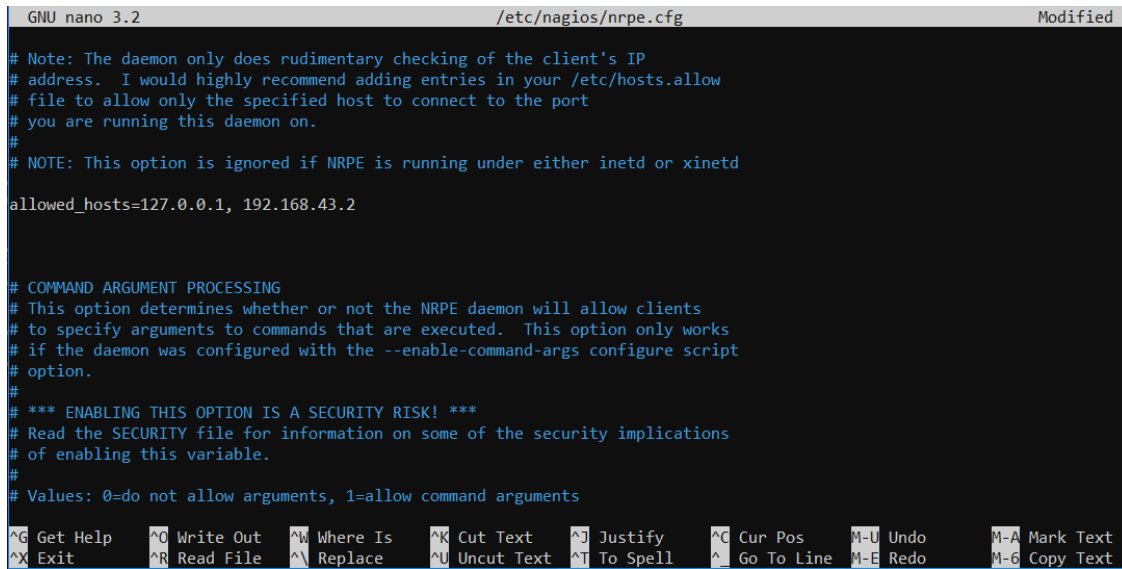
# NRPE USER
# This determines the effective user that the NRPE daemon should run as.
# You can either supply a username or a UID.
#

^G Get Help ^O Write Out ^W Where Is ^K Cut Text ^J Justify ^C Cur Pos ^U Undo ^M-A Mark Text
^X Exit ^R Read File ^\ Replace ^U Uncut Text ^T To Spell ^_ Go To Line ^-E Redo ^M-6 Copy Text
```

Hình 3.2.3.2 Cấu hình file nrpe.cfg

Sau đó chúng ta tiếp tục đi xuống, tìm đến dòng “allow_host” và tiến hành chỉnh sửa:

Allow_hosts=127.0.0.1, <IP của server>



```
GNU nano 3.2 /etc/nagios/nrpe.cfg Modified
# Note: The daemon only does rudimentary checking of the client's IP
# address. I would highly recommend adding entries in your /etc/hosts.allow
# file to allow only the specified host to connect to the port
# you are running this daemon on.
#
# NOTE: This option is ignored if NRPE is running under either inetd or xinetd
allowed_hosts=127.0.0.1, 192.168.43.2
#
# COMMAND ARGUMENT PROCESSING
# This option determines whether or not the NRPE daemon will allow clients
# to specify arguments to commands that are executed. This option only works
# if the daemon was configured with the --enable-command-args configure script
# option.
#
# *** ENABLING THIS OPTION IS A SECURITY RISK! ***
# Read the SECURITY file for information on some of the security implications
# of enabling this variable.
#
# Values: 0=do not allow arguments, 1=allow command arguments
^G Get Help  ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut Text   ^J Justify    ^C Cur Pos    ^U Undo       ^M Mark Text
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace   ^U Uncut Text ^T To Spell   ^_ Go To Line  ^E Redo       ^- Copy Text
```

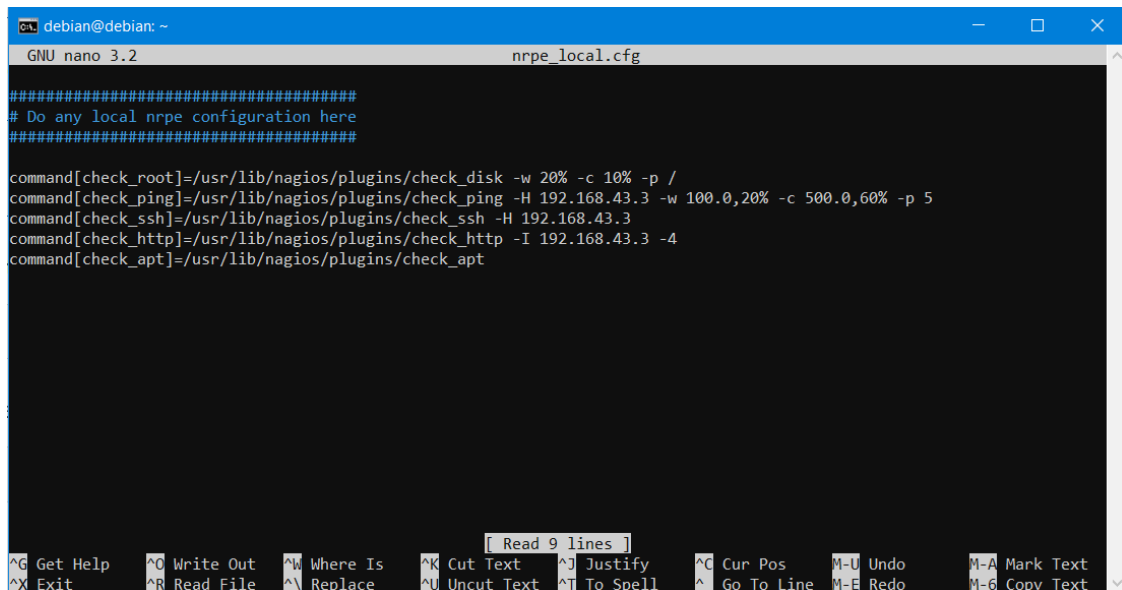
Hình 3.2.3.3 Cấu hình file nrpe.cfg

Lưu và thoát. (Esc -> Ctrl + X -> Yes -> Enter)

Truy cập đến file “nrpe_local.cfg” và thực hiện chỉnh sửa:

nano /etc/nagios/nrpe_local.cfg

Thực hiện khai báo các plugin nagios như sau:



```
debian@debian: ~
GNU nano 3.2 nrpe_local.cfg
#####
# Do any local nrpe configuration here
#####

command[check_root]=/usr/lib/nagios/plugins/check_disk -w 20% -c 10% -p /
command[check_ping]=/usr/lib/nagios/plugins/check_ping -H 192.168.43.3 -w 100.0,20% -c 500.0,60% -p 5
command[check_ssh]=/usr/lib/nagios/plugins/check_ssh -H 192.168.43.3
command[check_http]=/usr/lib/nagios/plugins/check_http -I 192.168.43.3 -4
command[check_apt]=/usr/lib/nagios/plugins/check_apt
[ Read 9 lines ]
^G Get Help  ^O Write Out  ^W Where Is   ^K Cut Text   ^J Justify    ^C Cur Pos    ^U Undo       ^M Mark Text
^X Exit      ^R Read File  ^\ Replace   ^U Uncut Text ^T To Spell   ^_ Go To Line  ^E Redo       ^- Copy Text
```

Hình 3.2.3.4 Cấu hình file nrpe_local.cfg

Lưu và thoát.

Sau đó, chúng ta thực hiện các tập lệnh sau để bật dịch vụ nrpe trên host:

systemctl restart nagios-nrpe-server

systemctl enable nagios-nrpe-server

```
root@debian:~# sudo systemctl restart nagios-nrpe-server
root@debian:~# sudo systemctl enable nagios-nrpe-server
Synchronizing state of nagios-nrpe-server.service with SysV service script with /lib/systemd/systemd-sysv-install.
Executing: /lib/systemd/systemd-sysv-install enable nagios-nrpe-server
root@debian:~#
```

Hình 3.2.3.5 Dịch vụ đã được khởi động

Tiếp theo, chúng ta kiểm tra ufw firewall để chắc chắn dịch vụ đã được thông qua.

Trước hết chúng ta cần kiểm tra trạng thái của firewall. Nếu chưa khởi động, gõ “ufw enable -y”:

Dòng lệnh “Firewall is active and enabled on system startup” xuất hiện, nghĩa là firewall đã được bật.

Chúng ta thực hiện thêm port 5666/tcp và port 22/ssh vào firewall, sau đó kiểm tra như sau:

ufw allow 5666/tcp

ufw allow ssh

ufw status

```

root@debian:~# ufw allow 5666/tcp
Rule added
Rule added (v6)
root@debian:~# ufw status
Status: active

To Action From
--
5666/tcp ALLOW Anywhere
5666/tcp (v6) ALLOW Anywhere (v6)

root@debian:~# ufw allow ssh
Rule added
Rule added (v6)
root@debian:~# ufw status
Status: active

To Action From
--
5666/tcp ALLOW Anywhere
22/tcp ALLOW Anywhere
5666/tcp (v6) ALLOW Anywhere (v6)
22/tcp (v6) ALLOW Anywhere (v6)

```

Hình 3.1.2.6 Kiểm tra trạng thái UFW

Tới đây,việc cài đặt và cấu hình dịch vụ nrpe server trên host linux-debian về cơ bản đã hoàn thành

Tiếp theo, chúng ta sẽ cấu hình trên máy chủ cung cấp dịch vụ nagios ubuntu.

Trước hết, truy cập thư mục “etc” bằng dòng lệnh:

```
cd /usr/local/nagios/etc
```

Sau đó, gõ dòng lệnh sau:

```
sudo chmod 775 servers
```

```
sudo chown nagios:nagios servers/
```

Tiếp theo, truy cập thư mục servers, tạo file cấu hình cho host linux Debian và thực hiện chỉnh sửa:

```
cd servers
```

```
sudo touch debian.cfg
```

```
sudo nano debian.cfg
```

Copy đoạn script sau và đưa vào file, chú ý tùy chỉnh theo host linux đã có:

```
#Replace :  
# host_name = Your-Hostname  
# alias = Your-Alias  
# address = Your-IP address of host
```

```
define host{  
    use                linux-server  
    host_name          Debian 10  
    alias              SlaveDNS  
    address            192.168.43.3  
}
```

```
define service{  
    use                local-service  
    host_name          Debian 10  
    service_description Root / Partition  
    check_command      check_nrpe!check_disk  
}
```

```
define service{  
    use                local-service  
    host_name          Debian 10  
    service_description Current Users  
    check_command      check_nrpe!check_users  
}
```

```
define service{  
    use                local-service
```

```
host_name          Debian 10
service_description Total Processes
check_command      check_nrpe!check_total_procs
}
```

```
define service{
use          local-service
host_name    Debian 10
service_description    Current Load
check_command      check_nrpe!check_load
}
```

```
define service{
use          local-service
host_name    Debian 10
service_description    SSH
check_command      check_nrpe!check_ssh
}
```

```
define service{
use          local-service
host_name    Debian 10
service_description    PING
check_command      check_nrpe!check_ping
}
```


Lưu và thoát.

Kiểm tra và cấp quyền sử dụng dịch vụ cho host Debian 10

//

sudo chown nagios:nagios debian.cfg

sudo chmod 664 debian.cfg

```
root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers# ll
total 20
drwxrwxr-x 2 nagios nagios 4096 Feb 23 01:01 ./
drwxrwxr-x 4 nagios nagios 4096 Feb 12 10:16 ../
-rw-r--r-- 1 root root 1305 Feb 23 01:01 debian.cfg
-rw-rw-r-- 1 nagios nagios 3032 Feb 12 09:56 HG211.cfg
-rw-rw-r-- 1 nagios nagios 3807 Feb 12 10:33 Window.cfg
root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers# chown nagios:nagios debian.cfg
root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers# chmod 664 debian.cfg
root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers# ll
total 20
drwxrwxr-x 2 nagios nagios 4096 Feb 23 01:01 ./
drwxrwxr-x 4 nagios nagios 4096 Feb 12 10:16 ../
-rw-rw-r-- 1 nagios nagios 1305 Feb 23 01:01 debian.cfg
-rw-rw-r-- 1 nagios nagios 3032 Feb 12 09:56 HG211.cfg
-rw-rw-r-- 1 nagios nagios 3807 Feb 12 10:33 Window.cfg
root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers#
```

Hình 3.2.3.7 Cấp quyền sử dụng thành công

Bước 4: Kiểm tra

Kiểm tra, soát lỗi file cấu hình của nagios

sudo /usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg

```

root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers# sudo /usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg

Nagios Core 4.4.6
Copyright (c) 2009-present Nagios Core Development Team and Community Contributors
Copyright (c) 1999-2009 Ethan Galstad
Last Modified: 2020-04-28
License: GPL

Website: https://www.nagios.org
Reading configuration data...
  Read main config file okay...
  Read object config files okay...

Running pre-flight check on configuration data...

Checking objects...
  Checked 26 services.
  Checked 4 hosts.
  Checked 2 host groups.
  Checked 0 service groups.
  Checked 1 contacts.
  Checked 1 contact groups.
  Checked 25 commands.
  Checked 5 time periods.
  Checked 0 host escalations.
  Checked 0 service escalations.
Checking for circular paths...
  Checked 4 hosts
  Checked 0 service dependencies
  Checked 0 host dependencies
  Checked 5 timeperiods
Checking global event handlers...
Checking obsessive compulsive processor commands...
Checking misc settings...

Total Warnings: 0
Total Errors: 0

Things look okay - No serious problems were detected during the pre-flight check
root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers#

```

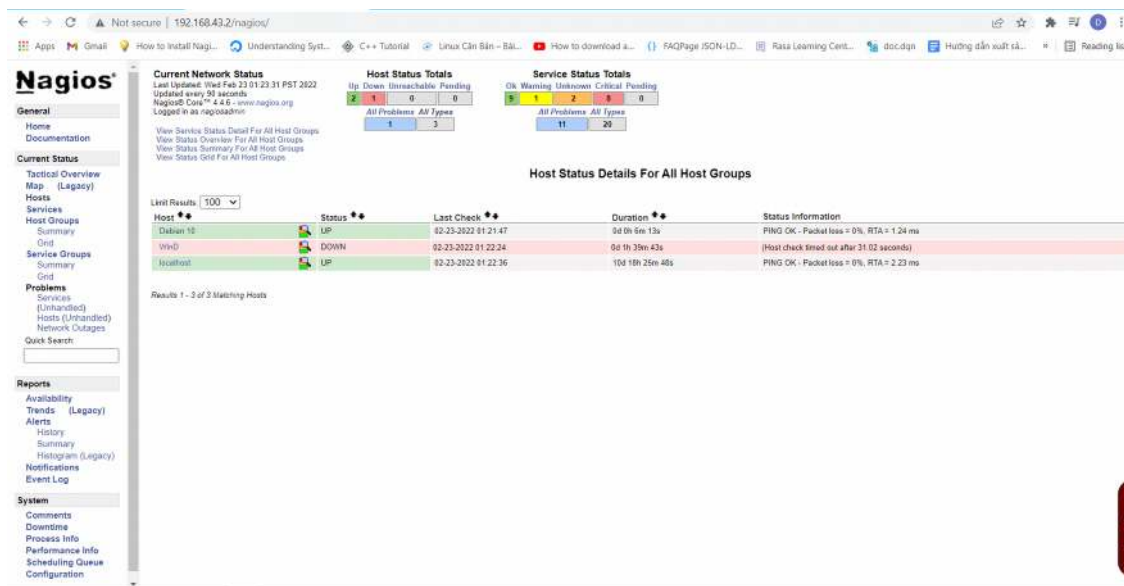
Hình 3.2.3.8 Kiểm tra lỗi

Khởi động lại dịch vụ nagios và kiểm tra ufw:

systemctl restart nagios

sudo ufw status

Và chúng ta đã cấp dịch vụ giám sát, quản lý host Debian 10 từ server Ubuntu thành công. Host đã xuất hiện trên giao diện web của Nagios server <http://192.168.43.2/nagios/>



Hình 3.2.3.1 Host Debian 10 đã up trên giao diện web của Nagios Core 4.4.6

3.3 Cài đặt Host Window

Nguồn tham khảo:

https://www.youtube.com/watch?v=IDAVq5-020w&ab_channel=HappyGhost

3.3.1 Thông tin hệ thống

Hệ điều hành: Window 10 x64

Dung lượng đĩa cứng: 97Gb

Ram: 4G

IP: 192.168.43.42

Tên host: WinD

3.3.2 Các thông số cần giám sát

Trạng thái host (up hoặc down)

Dung lượng ổ cứng

NSClient ++ version

Uptime

Explorer.exe

w3scv

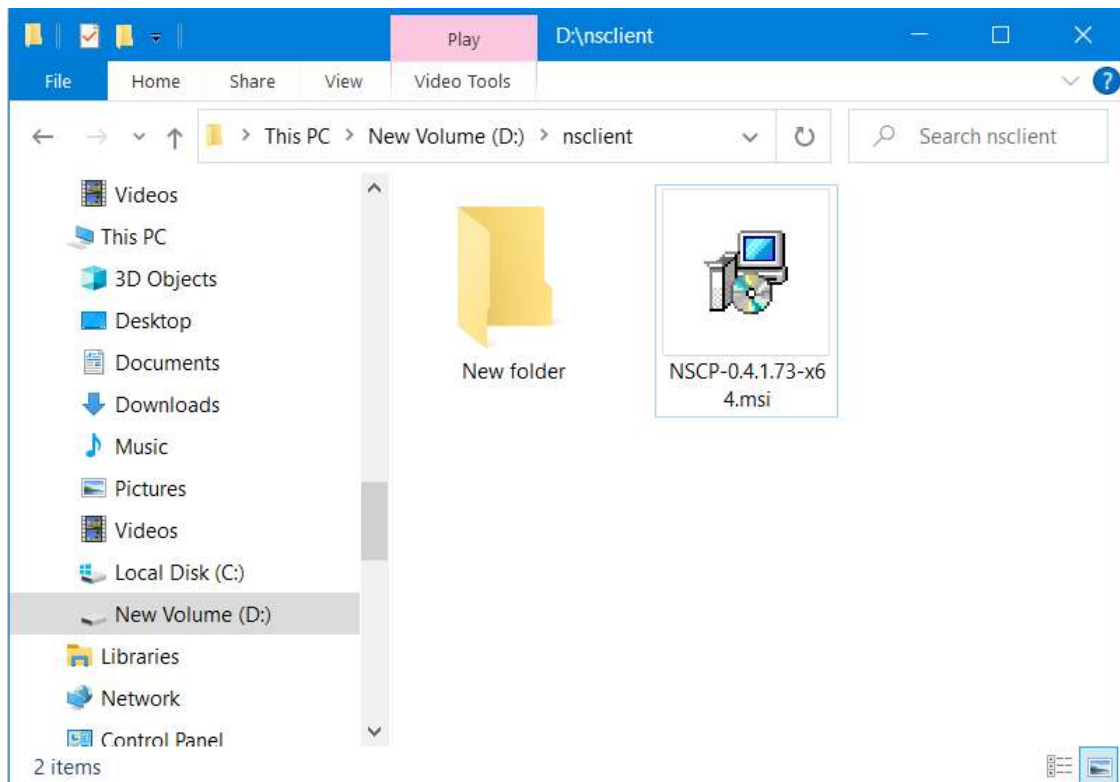
3.3.3 Cài đặt

Đầu tiên, chúng ta tải về NSClient ++ trên host Windows

Truy cập web: <https://nsclient.org/download/>

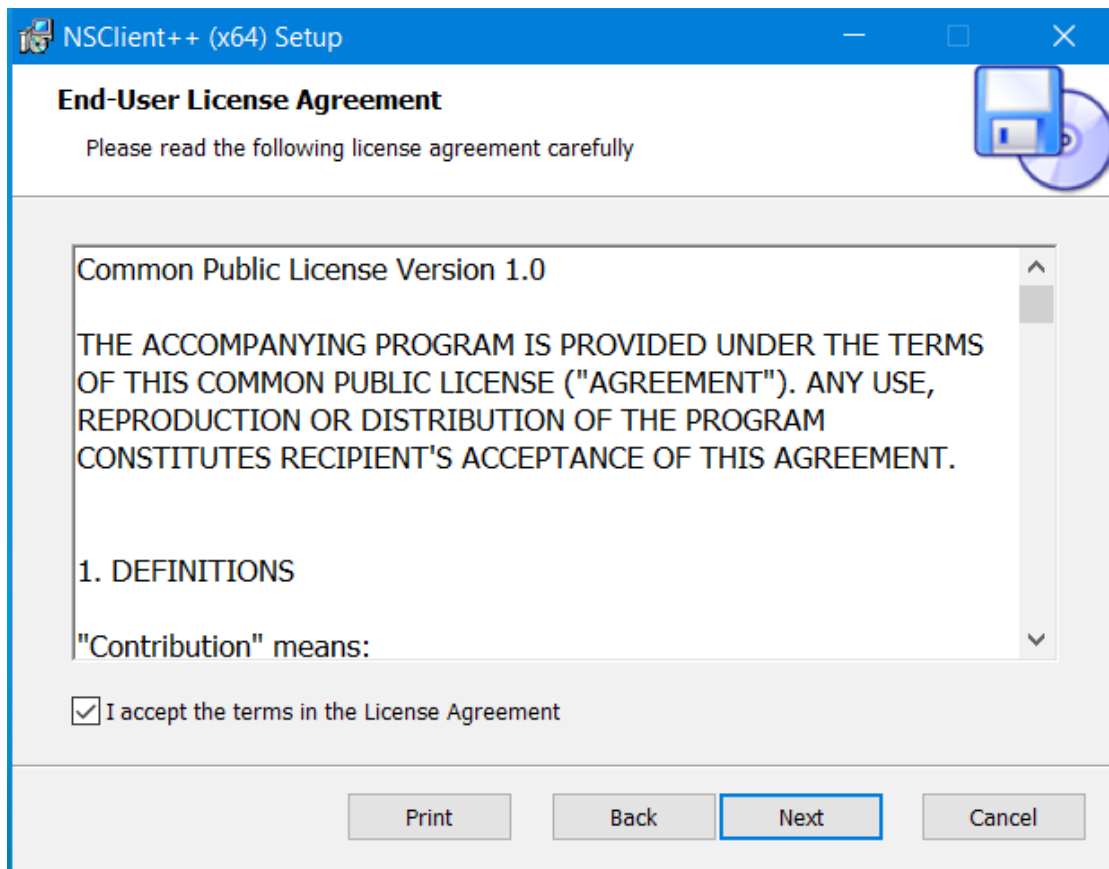
Sau đó, chọn phiên bản cần tải.

Sau khi tải xuống, mở file và thực hiện cài đặt.



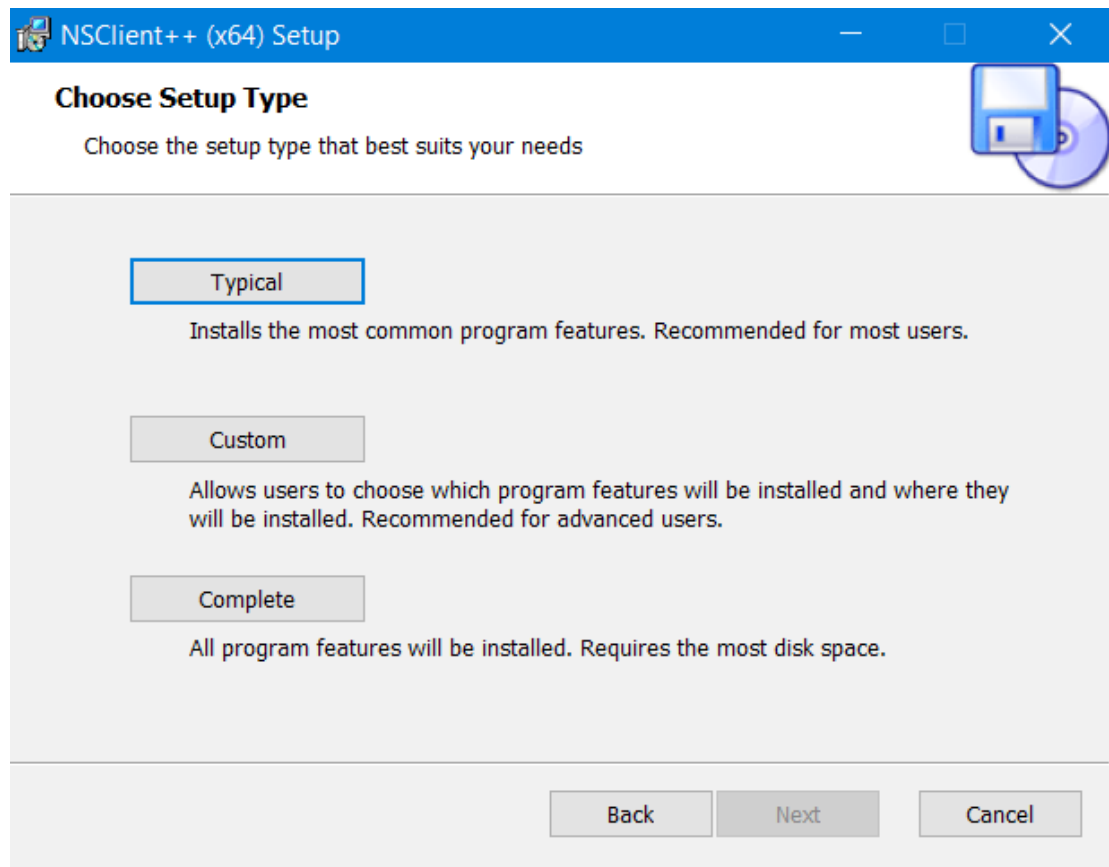
Hình 3.3.3.1 Chọn file cài đặt

Chọn “Next”:



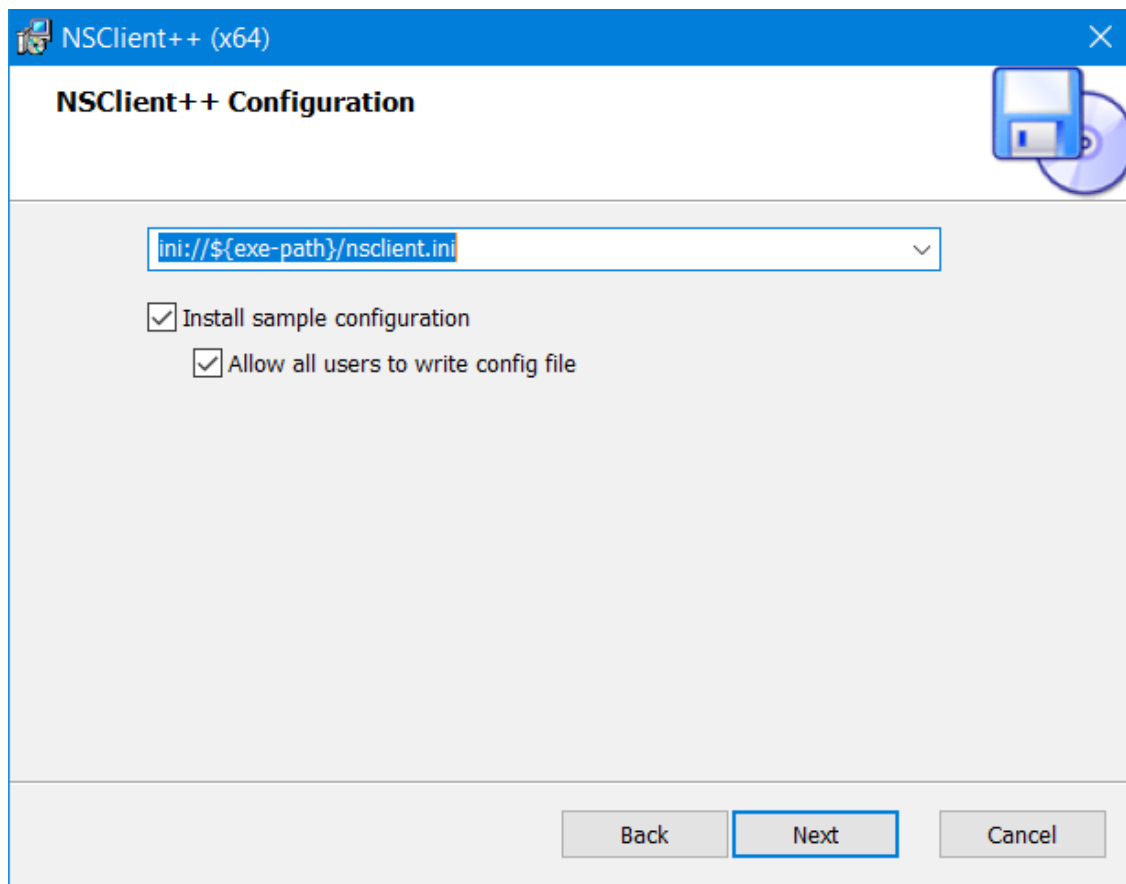
Hình 3.3.3.2 Chọn “Next”

Chọn “Typical”:



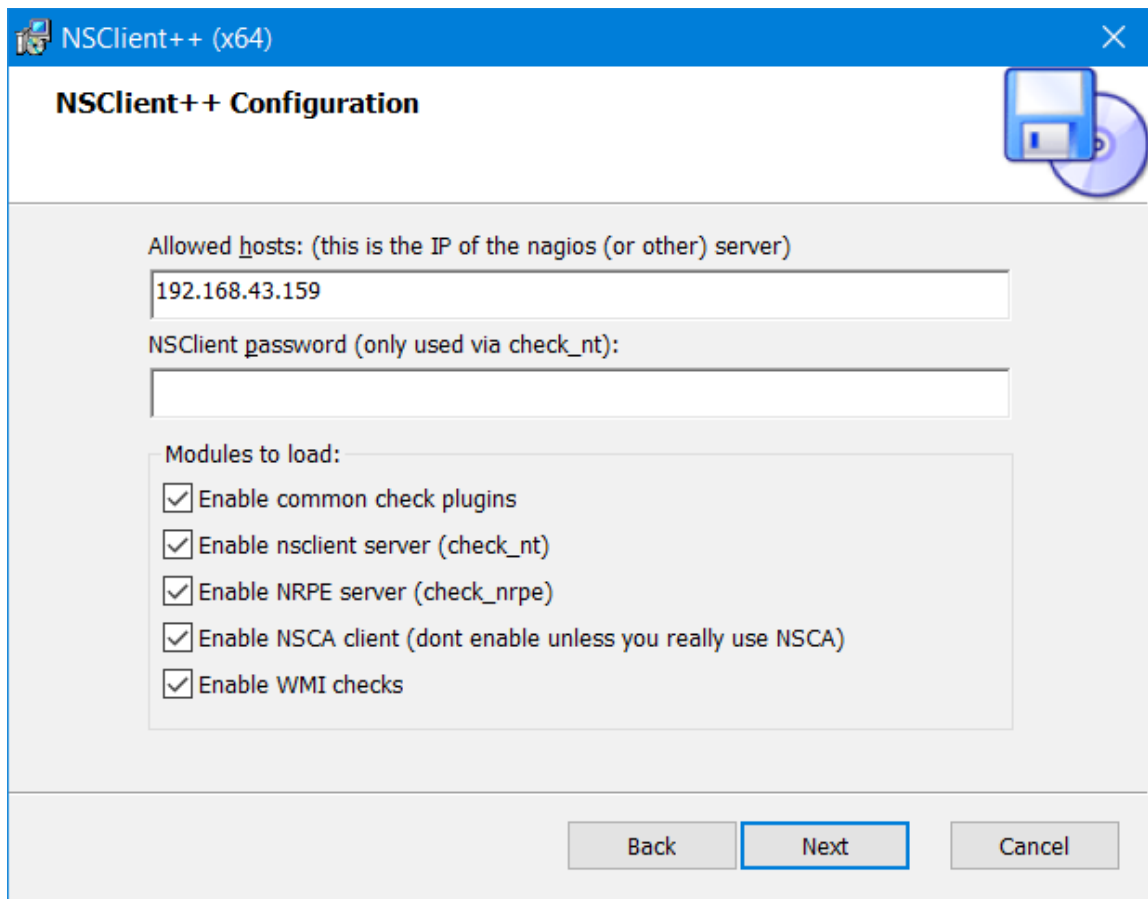
Hình 3.3.3.3 Chọn “Typical”

Tích chọn “Allow all users to write config file” và nhấn “Next”



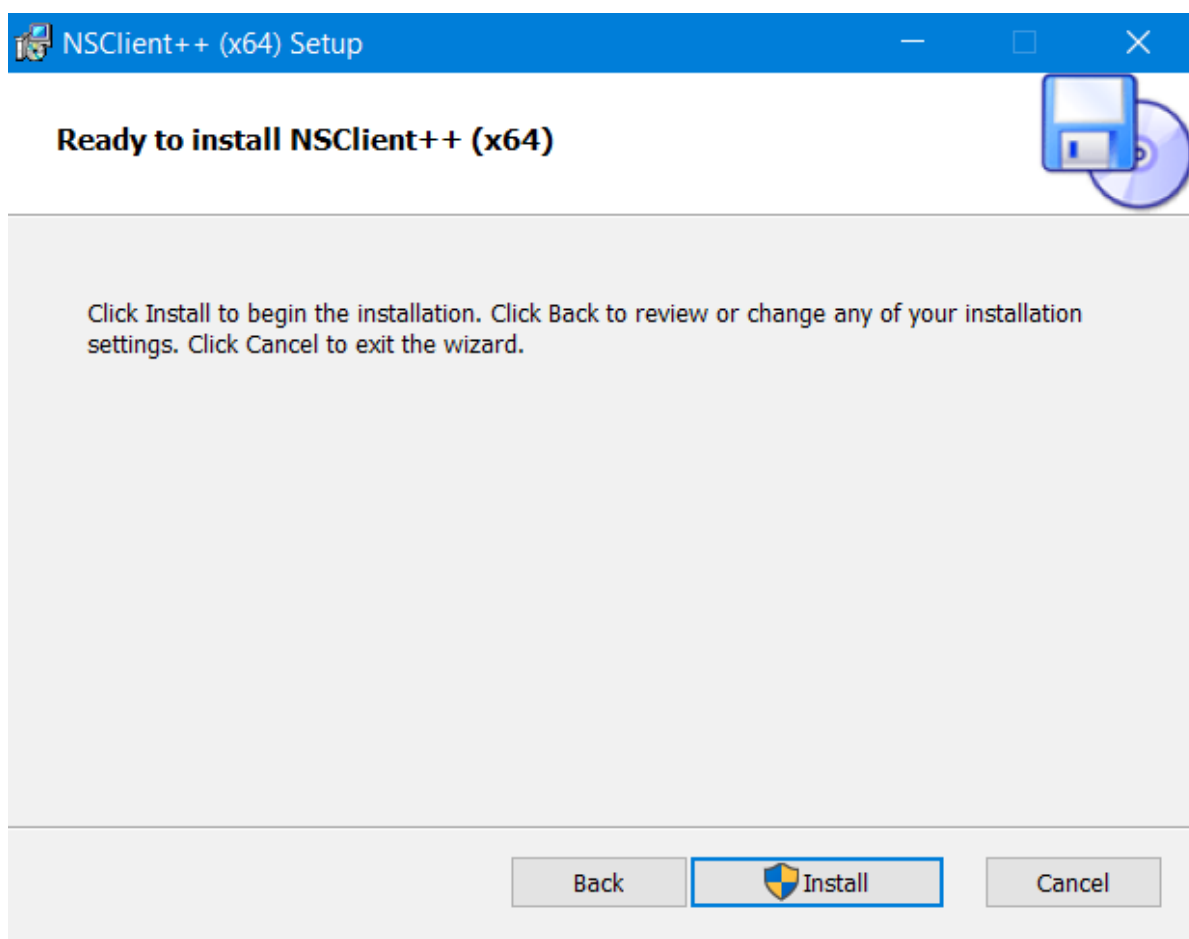
Hình 3.3.3.4 Chọn “Allow all users to write config file” và “Next”

Ở mục “Allowed_hosts”, gõ ip của máy chủ Nagios và bỏ trống phần “Password”. Tích chọn tất cả các mục như hình:



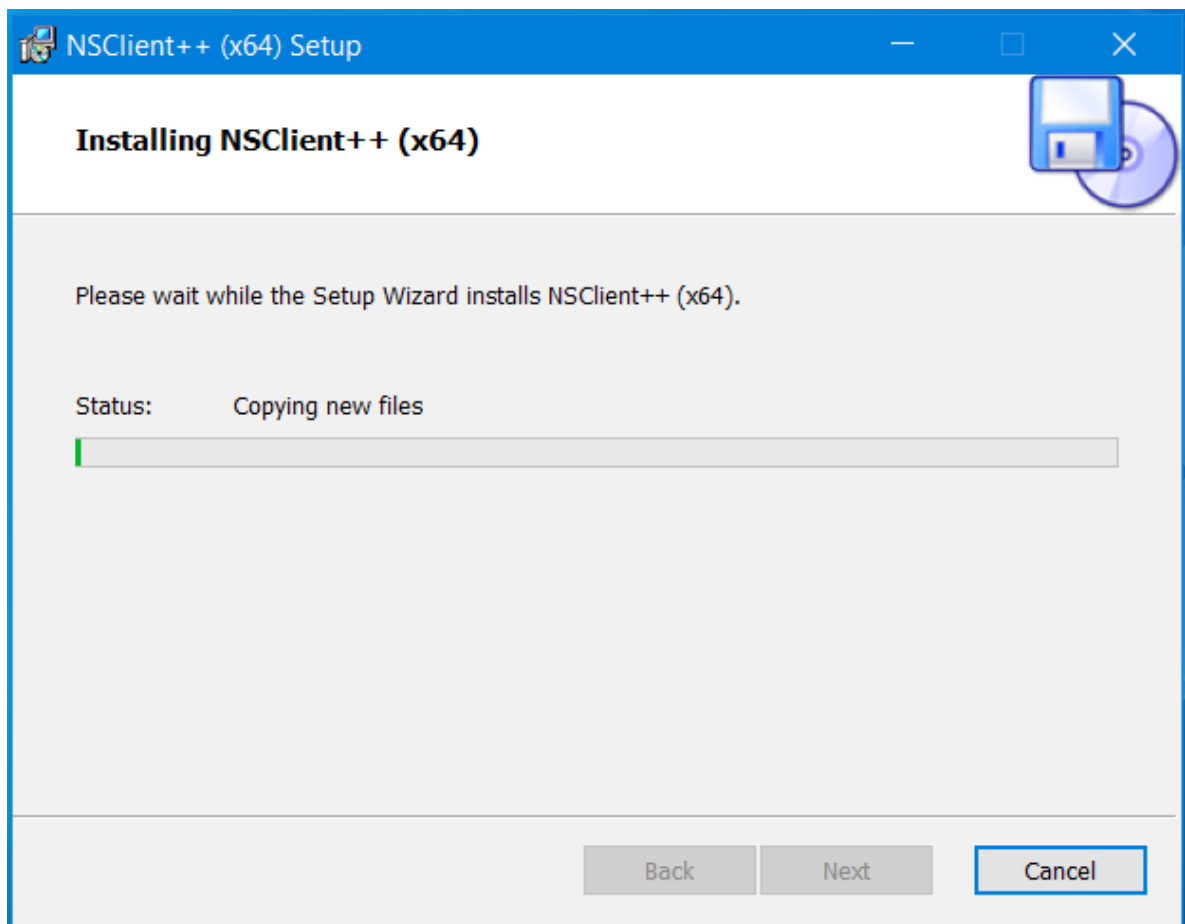
Hình 3.3.3.5 Sau khi cấu hình xong, chọn “Next”

Chọn “Install”



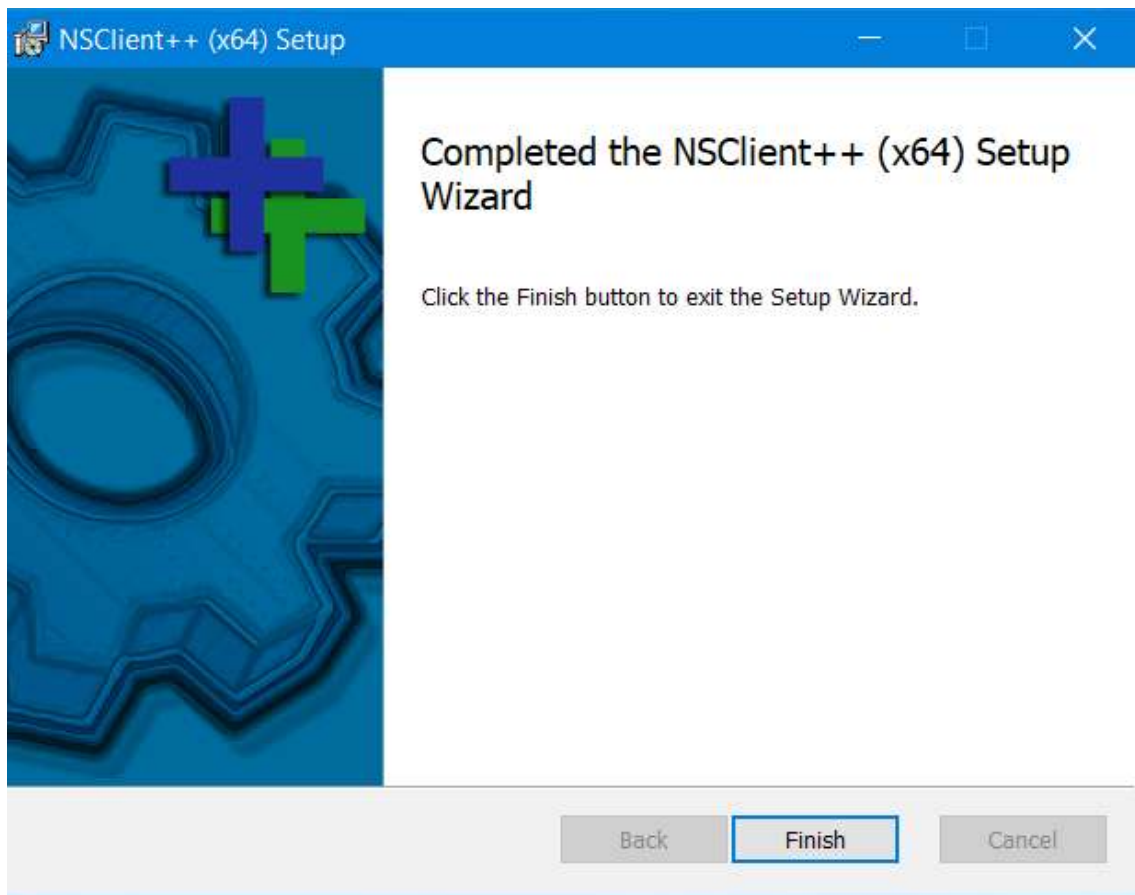
Hình 3.3.3.6 Chọn "Install"

Quá trình cài đặt sẽ mất khoảng một phút...



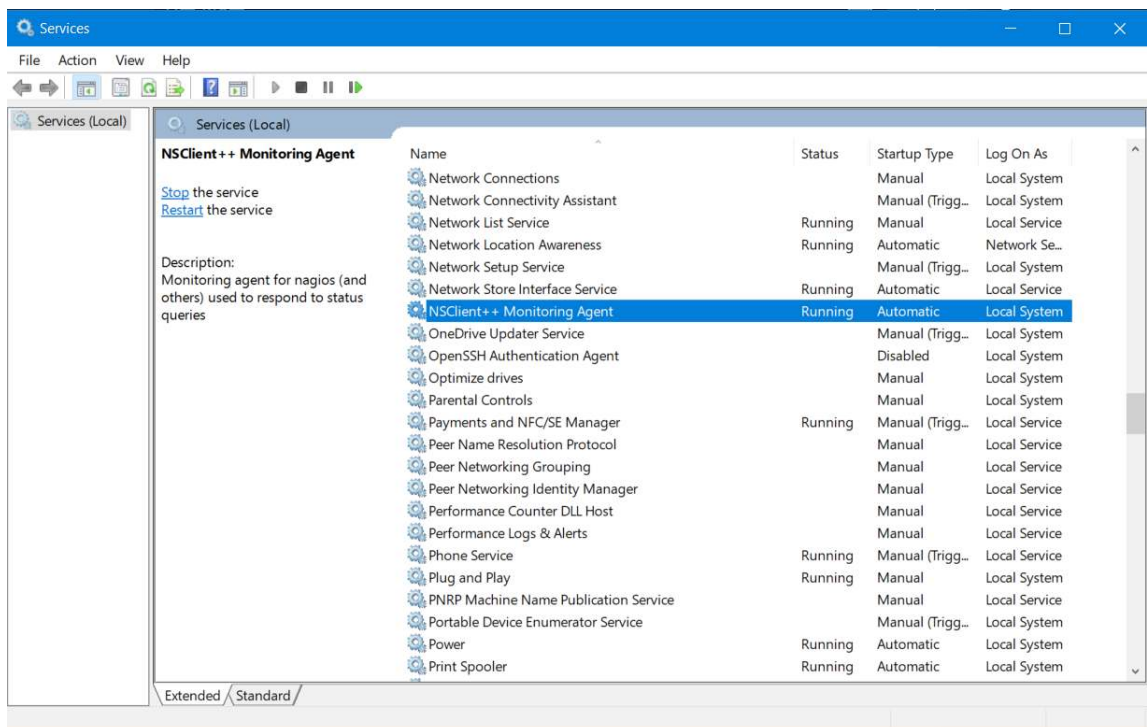
Hình 3.3.3.7 Quá trình cài đặt NSClient++

Chọn “Finish” và việc cài đặt NSClient ++ cho host Window đã hoàn tất.



Hình 3.3.3.8 Chọn “Finish”

Để đảm bảo chắc chắn dịch vụ NSClient++ đã được khởi động trên host Window, trên thanh công cụ chúng ta chọn “ Start > run “, gõ “service.msc”



Hình 3.3.3.9 Kiểm tra dịch vụ NSClient++

Kéo xuống và kiểm tra, nếu NSClient++ Monitoring Agent đang ở trạng thái “Running” là đã thành công.

Tiếp theo, chúng ta sẽ tiến hành kiểm tra trong nagios server.

Mở Terminal của máy chủ ubuntu và truy cập vào thư mục “etc” của nagios và thay đổi quyền của thư mục “server”

```
cd /usr/local/nagios/etc
sudo chmod 775 servers
sudo chown nagios:nagios servers/
```

Tại đây, truy cập file cấu hình của nagios bằng dòng lệnh:

```
sudo nano nagios.cfg
```

```
# You can specify individual object config files as shown below:
cfg_file=/usr/local/nagios/etc/objects/commands.cfg
cfg_file=/usr/local/nagios/etc/objects/contacts.cfg
cfg_file=/usr/local/nagios/etc/objects/timeperiods.cfg
cfg_file=/usr/local/nagios/etc/objects/templates.cfg
```

Hình 3.3.3.10 Cấu hình file nagios.cfg

Nếu có, bỏ ghi chú những dòng trên (bỏ dấu #)

Lưu và thoát.

Tại đây, truy cập thư mục “servers”, sau đó tạo và cấu hình file “Window.cfg”

```
cd servers
sudo nano Window.cfg
```

Copy đoạn script dưới đây và thực hiện chỉnh sửa theo các thông số đã cho của host Window

```
define host {
    use                windows-server
    host_name          WinD
    alias              WinD
    address            192.168.43.42
}

define hostgroup {
    hostgroup_name      windows-servers
```

```

    alias                                Windows Servers
}

define service {
    use                                generic-service
    host_name                          WinD
    service_description                NSClient++ Version
    check_command                      check_nt!CLIENTVERSION
}

define service {
    use                                generic-service
    host_name                          WinD
    service_description                Uptime
    check_command                      check_nt!UPTIME
}

define service {
    use                                generic-service
    host_name                          WinD
    service_description                W3SVC
    check_command                      check_nt!SERVICESTATE!-d
                                      SHOWALL -I W3SVC
}

define service {
    use                                generic-service
    host_name                          WinD
    service_description                Explorer

```

```

        check_command          check_nt!PROCSTATE!-d
                                SHOWALL -I Explorer.exe
    }

```

Lưu và thoát.

Gán quyền truy cập thư mục Window.cfg cho nagios:

```

sudo chown nagios:nagios Window.cfg
sudo chmod 664 Window.cfg

```

Kiểm tra lỗi:

```

sudo /usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg

```

```

root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers# sudo /usr/local/nagios/bin/nagios -v /usr/local/nagios/etc/nagios.cfg
Nagios Core 4.4.6
Copyright (c) 2009-present Nagios Core Development Team and Community Contributors
Copyright (c) 1999-2009 Ethan Galstad
Last Modified: 2020-04-28
License: GPL

Website: https://www.nagios.org
Reading configuration data...
  Read main config file okay...
  Read object config files okay...

Running pre-flight check on configuration data...

Checking objects...
  Checked 26 services.
  Checked 4 hosts.
  Checked 2 host groups.
  Checked 0 service groups.
  Checked 1 contacts.
  Checked 1 contact groups.
  Checked 25 commands.
  Checked 5 time periods.
  Checked 0 host escalations.
  Checked 0 service escalations.
Checking for circular paths...
  Checked 4 hosts
  Checked 0 service dependencies
  Checked 0 host dependencies
  Checked 5 timeperiods
Checking global event handlers...
Checking obsessive compulsive processor commands...
Checking misc settings...

Total Warnings: 0
Total Errors: 0

Things look okay - No serious problems were detected during the pre-flight check
root@ubuntu:/usr/local/nagios/etc/servers#

```

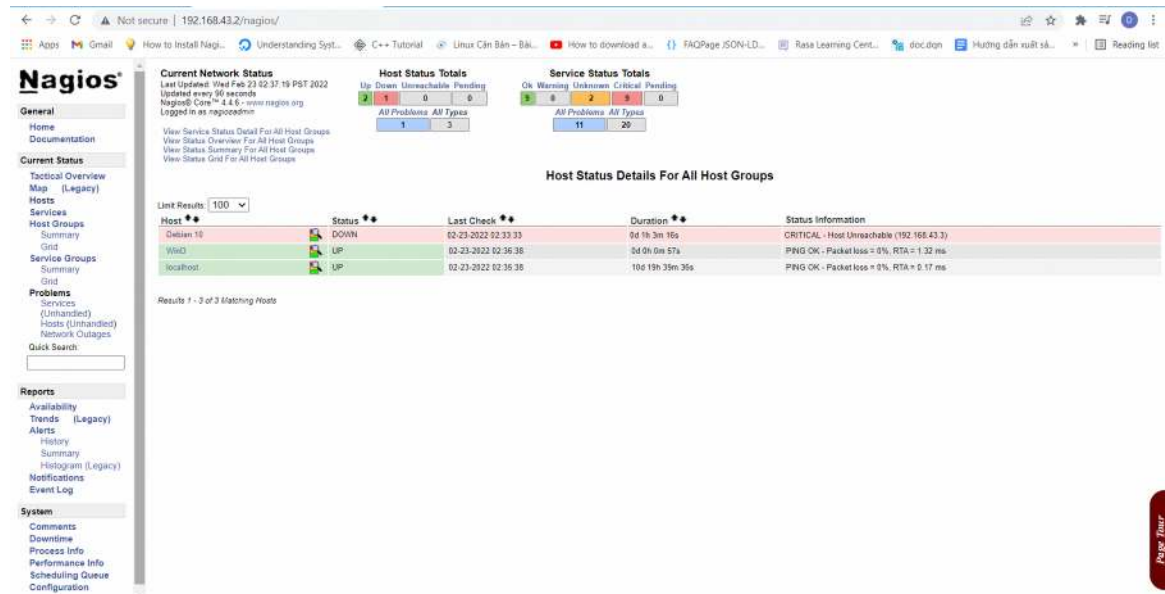
Hình 3.3.3.10 Kiểm tra lỗi

Kết quả như trên là đã thành công.

Khởi động lại dịch vụ nagios:

```
sudo systemctl restart nagios
```

Truy cập giao diện của Nagios, chúng ta có thể thấy host WinD đã xuất hiện trên dashbroad. Quá trình cài đặt và cấu hình cho host Window đã hoàn tất.



Hình 3.3.3.11 Host WinD đã xuất hiện và up trên giao diện Nagios Core 4.4.6

3.4 Cài đặt cảnh báo qua mail

3.4.1 Cài đặt ứng dụng mail

Đăng nhập vào root của máy chủ ubuntu Nagios và tải các gói mail cần thiết

```
sudo apt install mailutils postfix
```

Các thông báo cấu hình máy chủ thư có thể sẽ hiện ra. Nếu chúng xuất hiện, ta cần nhập lại thông tin.

Chạy lệnh sau khi cài đặt xong:

```
sudo dpkg-reconfigure postfix
```


Ta thực hiện cài đặt các gói mail vừa tải về theo hướng dẫn trên web:
<https://www.linode.com/docs/guides/postfix-smtp-debian7/>

Chú ý: Khi cấu hình Tên người dùng và Mật khẩu SMTP

Tên người dùng và mật khẩu được lưu trữ trong tệp `/etc/postfix/sasl_passwd`. Trong phần này, bạn thêm thông tin đăng nhập nhà cung cấp thư bên ngoài của mình vào tệp cấu hình Postfix `sasl_passwd`. Trong trường hợp này, Mật khẩu ứng dụng của Google sẽ được sử dụng.

Link hướng dẫn cấu hình:

<https://www.linode.com/docs/guides/configure-postfix-to-send-mail-using-gmail-and-google-workspace-on-debian-or-ubuntu/>

Sau khi cấu hình thành công, chúng ta có thể test mail server của máy chủ Ubuntu như sau:

```
echo "This is the test email." | mail -s "Test Email" -a  
recipient@elsewhere.com
```

recipient@elsewhere.com là địa chỉ mail nhận, ở đây sử dụng dungngo77297@gmail.com làm mail nhận. Nếu máy chủ được cấu hình đúng, một email với cấu trúc như sau sẽ được gửi đến địa chỉ mail nhận:

Test Email

root<tên-email-gửi>

tới tôi

This is the test email.

3.4.2 Liên kết ứng dụng với phần mềm giám sát

Tiếp theo, chúng ta sẽ thực hiện cấu hình Nagios nhận relay mail

Nguồn tham khảo: <https://www.linode.com/docs/guides/monitor-and-configure-nagios-alerts-on-debian-10-ubuntu-2004/>

Sử dụng trình soạn thảo văn bản *vim* hoặc *nano* , mở tệp cấu hình `commands.cfg` trong Nagios:

```
nano /usr/local/nagios/etc/objects/commands.cfg
```

Xác định các định nghĩa lệnh cho các mục *notify-host-by-email* và *notify-service-by-email*. Đối với mỗi thứ, hãy xác minh rằng vị trí của tệp mail là `/usr/bin/mail` như sau:

```
define command{
    command_name    notify-host-by-email
    command_line     /usr/bin/printf "%b" "***** Nagios
*****\n\nNotification Type:  $NOTIFICATIONTYPE$\nHost:
$HOSTNAME$\nState:            $HOSTSTATE$\nAddress:
$HOSTADDRESS$\nInfo:  $HOSTOUTPUT$\n\nDate/Time:
$LONGDATETIME$\n" | /usr/bin/mail -s    "**
$NOTIFICATIONTYPE$ Host Alert: $HOSTNAME$ is
$HOSTSTATE$ *" $CONTACTEMAIL$
}
```

```
# 'notify-service-by-email' command definition
```

```
define command{
    command_name    notify-service-by-email
```

```

command_line          /usr/bin/printf "%b" "***** Nagios
*****\n\nNotification Type: $NOTIFICATIONTYPE$\n\nService:
$SERVICEDESC$\nHost:          $HOSTALIAS$\nAddress:
$HOSTADDRESS$\nState: $SERVICESTATE$\n\nDate/Time:
$LONGDATETIME$\n\nAdditional
Info:\n\n$SERVICEOUTPUT$\n" | /usr/bin/mail -s "***
$NOTIFICATIONTYPE$ Service Alert: $HOSTALIAS$/
$SERVICEDESC$ is $SERVICESTATE$ ***"
$CONTACTEMAIL$
}

```

Như ở **Bước 3** mục **3.1 Cài đặt máy chủ giám sát**, chúng ta đã có được địa chỉ email nhận thông báo từ Nagios, cụ thể là file cấu hình ở đường dẫn `/usr/local/nagios/etc/objects/contacts.cfg`

Mở file `contacts.cfg` và thêm vào các dòng lệnh như sau

Khởi động lại Nagios

```
systemctl restart Nagios
```

Kiểm tra cảnh báo qua email của Nagios

Sử dụng các bước sau để xác minh rằng Nagios đã có thể gửi cảnh báo qua email.

Bước 1: Trong trình duyệt web, điều hướng đến giao diện Nagios của bạn và đăng nhập với tư cách người dùng `nagiosadmin`.

Bước 2: Chọn *Service* từ menu bên trái màn hình và chọn bất kỳ dịch vụ nào mà thông báo xanh, đỏ hoặc vàng.

Bước 3: Chọn *Send custom service notification option* từ menu *Lệnh Dịch vụ* ở bên phải. Nhập nhận xét ở mục *comment* và chọn *Commit*.




Bước 4: Kiểm tra hộp thư đến (dungngo77297@gmail.com) mà bạn đã cấu hình cho Nagios để gửi thông báo và xác minh rằng bạn đã nhận được thông báo tùy chỉnh của mình.

CHƯƠNG IV: TRIỂN KHAI MÔ HÌNH VÀ KIỂM TRA

4.1 Chạy thử mô hình

Trên giao diện Nagios, ta có được 2 host đã được kích hoạt (xanh) và đang hoạt động: Debian 10 – linux và WinD – window:

Limit Results: 100 ▼

Host ↑↓		Status ↑↓
Debian 10		UP
WinD		UP
localhost		UP

Hình 4.2.1 Trạng thái các host đang up trên giao diện Nagios Core 4.4.6

4.2 Kiểm tra các thông số giám sát

Kiểm tra các plugin của host Debian 10 và WinD đều đã được bật và đang hoạt động:

Limit Results: 100

Host	Service	Status	Duration	Attempt	Status Information
Debian 10	Check APT	OK	0d 0h 10m 8s	1/4	APT OK: 0 packages available for upgrade (0 critical updates).
	Check PING	OK	0d 0h 2m 7s+	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.23 ms
	Check SSH	OK	0d 0h 9m 7s	1/4	SSH OK - OpenSSH_7.9p1 Debian-10+deb10u2 (protocol 2.0)
	Current Users	OK	0d 0h 8m 6s	1/4	USERS OK - 1 users currently logged in
	Root / Partition	OK	0d 0h 7m 5s	1/4	DISK OK - free space: / 9951 MB (55% inode=66%);
	Total Processes	WARNING	0d 0h 1m 7s	1/4	PROCS WARNING: 153 processes
WinD	C:\ Drive Space	CRITICAL	0d 0h 13m 25s	3/3	c: - total: 97.16 Gb - used: 94.64 Gb (97%) - free 2.52 Gb (3%)
	CPU Load	OK	0d 0h 16m 23s	1/3	CPU Load 13% (5 min average)
	Explore	OK	0d 0h 15m 21s	1/3	explorer.exe: Running
	Memory Usage	WARNING	0d 0h 10m 18s	3/3	Memory usage: total:9212.72 MB - used: 7728.12 MB (84%) - free: 1484.60 MB (16%)
	NSClient++ Version	OK	0d 0h 13m 16s	1/3	NSClient++ 0.4.1.73 2012-12-17
	W3SVC	OK	0d 0h 12m 14s	1/3	W3SVC: Started
localhost	Current Load	OK	3d 5h 45m 44s	1/4	OK - load average: 0.00, 0.00, 0.05
	Current Users	OK	3d 5h 45m 6s	1/4	USERS OK - 1 users currently logged in
	HTTP	OK	3d 5h 44m 29s	1/4	HTTP OK: HTTP/1.1 200 OK - 11192 bytes in 0.000 second response time
	PING	OK	3d 5h 43m 51s	1/4	PING OK - Packet loss = 0%, RTA = 0.12 ms
	Root Partition	OK	3d 5h 43m 14s	1/4	DISK OK - free space: / 9796 MB (52% inode=82%);
	SSH	OK	3d 5h 42m 36s	1/4	SSH OK - OpenSSH_8.2p1 Ubuntu-4ubuntu0.4 (protocol 2.0)
	Swap Usage	OK	3d 5h 41m 59s	1/4	SWAP OK - 100% free (919 MB out of 923 MB)
	Total Processes	OK	3d 5h 41m 21s	1/4	PROCS OK: 118 processes with STATE = RSZDT

Hình 4.2.1 Các dịch vụ được giám sát trên Nagios Core 4.4.6

Chúng ta tiến hành kiểm tra tính năng gửi cảnh báo qua email cho địa chỉ mail dungngo77297@gmail.com

Như đã thấy ở giao diện web, WinD đang báo lỗi ổ đĩa C sắp đầy, ta thực hiện gửi mail bằng các bước

Bước 1: Click vào dịch vụ đang thông báo lỗi

Bước 2: Chú ý bảng “Service command” bên phải màn hình, chọn “Send custom service notification option”

Service Commands

- Disable active checks of this service
- Re-schedule the next check of this service
- Submit passive check result for this service
- Stop accepting passive checks for this service
- Stop obsessing over this service
- Acknowledge this service problem
- Disable notifications for this service
- Delay next service notification
- Send custom service notification
- Schedule downtime for this service
- Disable event handler for this service
- Disable flap detection for this service
- Clear flapping state for this service

Hình 4.2.2 Bảng Service Commands

Bước 3: Nhập mô tả ở mục “Comment” sau đó chọn “Commit”

You are requesting to send a custom service notification

Command Options

Host Name:	WinD
Service:	C:\ Drive Space
Forced:	<input type="checkbox"/>
Broadcast:	<input type="checkbox"/>
Author (Your Name):	Nagios Admin
Comment:	Nearly Full Diskpace - C

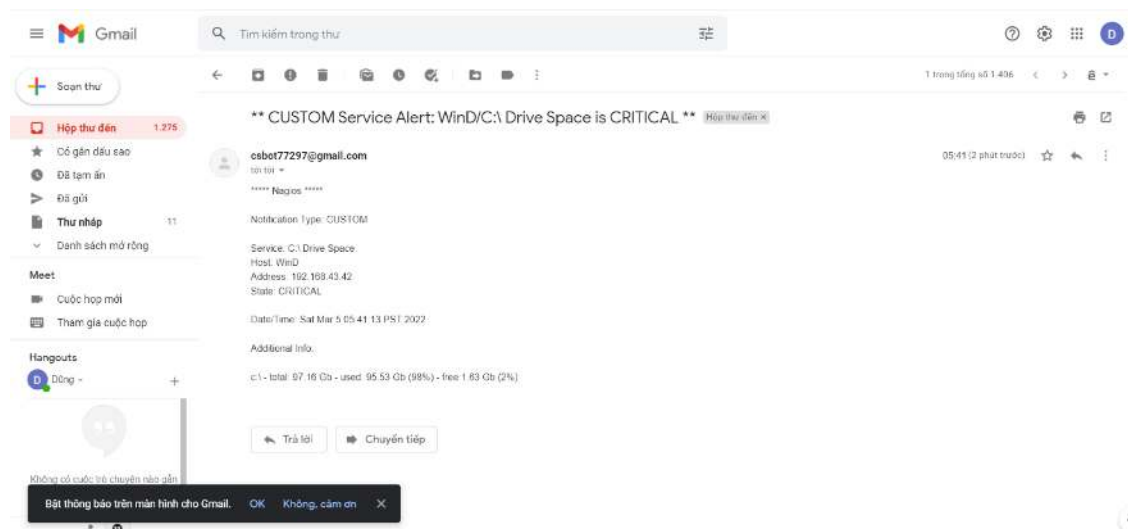
Hình 4.2.3 Kiểm tra tính năng gửi mail

Kết quả như dưới đây là nagios đã gửi mail thành công:

Your command request was successfully submitted to Nagios for processing.
Note: It may take a while before the command is actually processed.
Done

Hình 4.2.4 Báo hiệu gửi mail thành công

Bước 4: Kiểm tra mail của tài khoản dungngo77297@gmail.com



Hình 4.2.5 Mail đã được gửi thành công đến địa chỉ mail đích

CHƯƠNG V: KẾT QUẢ, ĐÁNH GIÁ

5.1 Kết quả đạt được từ mô hình

Nghiên cứu và hiểu được cách cấu hình cũng như nắm được ở mức cơ bản về hoạt động của một mô hình giám sát máy chủ sử dụng Nagios.

Biết được cách thức kết nối máy chủ Nagios với các host Linux, Window và giám sát hiện trạng tài nguyên, dịch vụ của host trong mạng nội bộ.

Biết cách kết nối với tài khoản gmail và gửi thông báo từ server đến địa chỉ email bất kỳ.

Mô hình sử dụng phần mềm Nagios Core 4.4.6 chạy trên hệ điều hành Ubuntu 20.04, giám sát host Linux qua NRPE và host Window qua NSClient++.

Khi các host có sự thay đổi về trạng thái (up hoặc down), máy chủ dịch vụ sẽ tự động gửi mail gần như liên tục đến địa chỉ đích đã được cấu hình sẵn.

Ví dụ như hình dưới đây:

<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: SlaveDNS/Current Users is CRITICAL ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service:...	
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/C:\ Drive Space is CRITICAL ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: C:\ Drive Spa...	23:12
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: SlaveDNS/Check SSH is CRITICAL ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Check SSH ...	23:11
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: SlaveDNS/Check APT is CRITICAL ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Check APT ...	23:10
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** RECOVERY Host Alert: Debian 10 is UP ** - ***** Nagios ***** Notification Type: RECOVERY Host: Debian 10 State: UP Address: 192...	23:09
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** RECOVERY Service Alert: WinD/Uptime is OK ** - ***** Nagios ***** Notification Type: RECOVERY Service: Uptime Host: WinD Adres...	22:41
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** RECOVERY Service Alert: WinD/W3SVC is OK ** - ***** Nagios ***** Notification Type: RECOVERY Service: W3SVC Host: WinD Adre...	22:38
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/NSClient++ Version is CRITICAL ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: NSClient...	22:36
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/Explorer is CRITICAL ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Explorer Host: WinD...	22:35
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/Uptime is CRITICAL ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Uptime Host: WinD A...	22:31
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/Uptime is WARNING ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Uptime Host: WinD A...	22:21
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/W3SVC is WARNING ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: W3SVC Host: WinD ...	22:18
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/NSClient++ Version is WARNING ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: NSClient...	22:16
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Service Alert: WinD/Explorer is WARNING ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Service: Explorer Host: WinD...	22:15
<input type="checkbox"/> ☆ csbot77297	** PROBLEM Host Alert: Debian 10 is DOWN ** - ***** Nagios ***** Notification Type: PROBLEM Host: Debian 10 State: DOWN Address:...	21:47

Hình 5.1.1 Các thông báo được gửi đến liên tục từ mail của nagios server

5.2 Đánh giá quá trình thực hiện đồ án và nêu ra hướng phát triển
 Kết quả thực nghiệm của toàn bộ mô hình về cơ bản đã hoàn thành được các yêu cầu cơ bản, cụ thể như:

- Giám sát tình trạng sử dụng tài nguyên của host
- Giám sát tình trạng cung cấp dịch vụ của host
- Gửi thông báo tự động qua email mỗi khi có sự cố và cả khi sự cố được giải quyết

Đồ án mang tính chất nghiên cứu lý thuyết, tìm hiểu cách thức xây dựng, vận hành một mô hình giám sát khách – chủ (server – host) ở mức độ cơ bản.

Tuy nhiên do khả năng nghiên cứu chuyên sâu cho đề án còn hạn chế và do hạn chế về thiết bị nên mô hình còn nhiều thiếu sót. Có thể kể đến như:

- Chưa thực hiện giám sát host Mac OS.
- Chưa thực hiện giám sát các thiết bị mạng như Router, Switch L3.
- Việc mở rộng các plugin ra các dịch vụ khác như: ftp, pop3, http, ...
- Chưa khai thác được tính năng gửi thông báo qua SMS.
- Chưa hoàn toàn điều khiển và làm chủ được toàn bộ quá trình giám sát (Các mức độ cảnh báo cũng như ở mức nào thì sẽ gửi mail cho tài khoản quản trị, khoảng thời gian giữa các lần gửi mail, ...)

CHƯƠNG VI: KẾT LUẬN

Dưới sự hướng dẫn của thầy Nguyễn Tuấn Anh và quá trình tìm tòi, học hỏi khi thực hiện đề án, em đã đạt được những thành công nhất định thông qua việc tìm hiểu, nghiên cứu các khái niệm, thành phần liên quan đến đề án, đã có thể dựng được một mô hình giám sát mã nguồn mở cơ bản. Tuy nhiên trong thời gian thực hiện đề án vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế cần khắc phục nhằm đảm bảo sự ổn định và quan trọng hơn cả là tính thực tế cho đề án.

Một số hướng phát triển của đề án:

- Hoàn thiện việc giám sát các thiết bị hạ tầng mạng như Router, Switch L3, Hub, cân bằng tải, firewall,...

- Tăng cường khả năng giám sát các dịch vụ khác trên một máy khách.
- Thêm khả năng cảnh báo qua SMS.
- Bổ sung thêm khối phát hiện xâm nhập nhằm hoàn thiện và bảo mật cho hệ thống.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Web:

Cấu hình Server, host

<https://www.howtoforge.com/tutorial/how-to-install-nagios-on-ubuntu-2004/>

<https://www.tecmint.com/how-to-add-windows-host-to-nagios-monitoring-server/>

Tạo relay cảnh báo qua email:

<https://www.linode.com/docs/guides/monitor-and-configure-nagios-alerts-on-debian-10-ubuntu-2004/>

<https://www.linode.com/docs/guides/configure-postfix-to-send-mail-using-gmail-and-google-workspace-on-debian-or-ubuntu/>

Tìm hiểu về Nagios:

<https://www.guru99.com/nagios-tutorial.html>

Video:

Cấu hình host:

https://www.youtube.com/watch?v=HOqA1zVEWSk&ab_channel=HappyGhost

https://www.youtube.com/watch?v=IDAVq5-020w&ab_channel=HappyGhost

Tìm hiểu về Nagios:

https://www.youtube.com/watch?v=S9l-FpJmYYo&ab_channel=host-tune-perform

Doc, pdf

Các tài liệu đều được tải về từ trang web: <https://123docz.net/>:

[123doc] - tong-quan-ve-giam-sat-mang.pdf

[123doc] - nghien-cuu-trien-khai-he-thong-giam-sat-quan-tri-mang-tren-nen-tang-he-thong-ma-nguon-mo-nagios.pdf

