HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
KHOA AN TOÀN THÔNG TIN

BÀI TIỂU LUẬN

GIAO THỨC BẢO MẬT PGP

HÀ NỘI, 3/2016

Mục Lục

1. Giới thiệu

1.1 Giới thiệu chung về giao thức PGP

PGP là viết tắt của từ Pretty Good Privacy (Bảo mật rất mạnh). Mã hóa PGP là một phần mềm máy tính dùng để mật mã hóa dữ liệu và xác thực. Phiên bản PGP đầu tiên do Phil Zimmermann được công bố vào năm 1991. Kể từ đó, phần mềm này đã có nhiều cải tiến và hiện nay tập đoàn PGP cung cấp phần mềm dựa trên nền tảng này.

1.2 Mục đích sử dụng PGP

Mục đích sử dụng PGP là phục vụ cho việc mã hóa thư điện tử, phần mềm mã nguồn mở PGP hiện nay đã trở thành một giải pháp mã hóa cho các công ty lớn, chính phủ cũng như các cá nhân. Các ứng dụng của PGP được dùng để mã hóa bảo vệ thông tin lưu trữ trên máy tính xách tay, máy tính để bàn, máy chủ và trong quá trình trao đổ email hoặc chuyển file, chữ ký số…

1.3 Phương thức hoạt động của PGP

PGP sử dụng kết hợp mật mã hóa khóa công khai và thuật toán khóa đối xứng cộng thêm với hệ thống xác lập mối quan hệ giữa khóa công khai và chỉ danh người dùng (ID). Phiên bản đầu tiên của hệ thống này thường được biết dưới tên mạng lưới tín nhiệm dự trên các mối quan hệ ngang hàng (khác với hệ thống X.509 với cấu trúc cây dựa vào nhà cung cấp chứng thực số). Các phiên bản PGP về sau dựa trên các kiến trúc tương tự như hạ tầng khóa công khai.

PGP sử dụng thuật toán mã hóa khóa bất đối xứng. Trong hệ thống này, người sử dụng đầu tiên phải có một cặp khóa: Khóa công khai và khóa bí mật. Người gửi sử dụng khóa công khai của người nhận để mã hóa một khóa chung (còn được gọi là khóa phiên) dùng trong các thuật toán mật mã hóa khóa đối xứng. Khóa phiên này chính là chìa khóa để mật mã hóa các thông tin gửi qua lại trong các phiên giao dịch. Có rất là nhiều khóa công khai của những người sử dụng PGP được lưu trữ trên mác máy chủ khóa PGP trên khắp thế giới.

Một điều vô cùng quan trọng nữa là để phát hiện thông điệp có bị thay đổi hoặc giả mạo người gửi. Để thực hiện mục tiêu trên thì người gửi phải ký văn bản với thuật toán RSA hoặc DSA. Đầu tiên, PGP tính giá trị hàm băm của

thông điệp rồi tạo ra chữ ký số với khóa bí mật của người gửi. Khi nhận được văn bản, người nhận tính lại giá trị hàm băm của văn bản đó đồng thời giải mã chữ ký số bằng khóa công khai của người gửi. Nếu hai giá trị này giống nhau thì có thể khẳng định là văn bản chưa bị thay đổi kể từ khi gửi và người gửi đúng là người sở hữu khóa bí mật tương ứng.

Trong quá trình mã hóa cũng như kiểm tra chữ ký, một điều vô cùng quan trọng là khóa công khai được sử dụng thực sự thuộc về người được cho là sở hữu của nó. Nếu chỉ đơn giản download một khóa công khai từ đâu đó sẽ không đảm bảo được điều này. PGP thực hiện việc phân phối khóa thông qua thực chứng số được tạo nên bởi những kỹ thuật mật mã sao cho việc sửa đổi có thể dễ dàng bị phát hiện. Tuy nhiên chỉ điều này thôi thì vẫn chưa đủ vì nó chỉ ngăn chặn được việc sửa đổi sau khi chứng thực được tạo ra. Người dùng còn cần phải trang bị khả năng xem xét khóa công khai có thực sự thuộc về người chủ sở hữu hay không. Từ phiên bản đầu tiên. PGP đã có một cơ chế hỗ trợ điều này được gọi là mạng lưới tín nhiệm.Mỗi khóa công khai đều có thể được một bên thứ 3 xác nhận.

OpenPGP cung cấp các chữ ký tin cậy có thể được sử dụng để tạo ra các nhà cung cấp chứng thực số (CA). Một chữ ký tin cậy có thể chứng tỏ rằng một khóa thực sự thuộc về một người sử dụng và người đó đáng tin cậy để ký xác nhận một khóa của mức thấp hơn. Một chữ ký có mức 0 tương đương với chữ ký trong mô hình mạng lưới tín nhiệm. Chữ ký ở mức 1 tương đương với chữ ký của một CA vì nó có khả năng xác nhận cho một số lượng không hạn chế chữ ký mức 0. Chữ ký ở mức 2 tương tự như chữ ký trong danh sách các CA mặc định rong Internet Explorer; nó cho phép người chủ tạo ra các CA khác.

PGP cũng được thiết kế với khả năng hủy bỏ hoặc thu hồi các chứng thực có khả năng đã bị vô hiệu hóa. Điều này tương đương với danh sách thực chứng bị thu hồi của mô hình hạ tầng khóa công khai. Các phiên bản PGP gần đây cũng hỗ trợ tính năng hạn của thực chứng.

2. Nội Dung

2.1 Giải thuật sử dụng trong PGP

2.1.1 Mã hóa đối xứng

a) IDEA

IDEA ra đời từ những năm 1991 có tên IPES (Improved Proposed Encyption Standard). Đến năm 1992 được đổi tên thành International Data Encrytion Algorithm. Tác giả là Xuejia Lai và James Massey. Thiết kế loại mã này dựa trên phép cộng modulo 2(OR), phép cộng modulo 216 và phép nhân modulo 216+1 (số nguyên tố 65537). Loại mã này rất nhanh về phần mềm (mọi chíp xử lý của máy tính cá nhân có thể thực hiện phép nhân bằng một lệnh đơn). IDEA được cấp bằng sáng chế và bằng này do công ty Ascom – Tech AG của Thuỵ sĩ cấp. Đến nay chưa có cuộc tấn công nào cho phép huỷ được hoàn toàn thuật toán IDEA. Do đó đây là một thuật toán có độ an toàn cao. IDEA là loại mã khối sử dụng một Chìa khóa 128 bit để mã hóa dữ liệu trong những khối 64 bít với 8 vòng lặp. Mỗi lần lặp IDEA sử dụng 3 phép toán khác nhau, mỗi phép toán thao tác trên hai đầu vào 16 bít để sản sinh một đầu ra 16 bít đơn. Ba phép toán đó là:

• Phép XOR theo bít

• 2. Phép cộng modulo 216 với đầu vào và đầu ra là những số nguyên không dấu 16 bít. Hàm này láy hai số nguyên 16 bit làm dầu vào và sản sinh một tổng 16 bít; nếu bị tràn sang bít thứ 17, thì bit này bị vứt bỏ.

• Phép nhân số nguyên theo modulo 216+1. với đầu vào và đầu ra là những số nguyên 16 bít. Trừ trường hợp cả khối đều là 0 thì được xem như 216

b) 3DES

Thuật toán DES (Data Encryption Standard) được chính phủ Mỹ tạo ra năm 1977 (NIST và NSA) dựa trên các công việc mà IBM làm. DES thuộc loại mã khối 64 bits với khoá dài 64 bits. Thuật toán DES đầu tiên đã được nghiên cứu trong thời gian dài.

Thuật toán 3DES cải thiện độ mạnh của thuật toán DES bằng việc sử dụng một quá trình mã hóa và giải mã sử dụng 3 khóa. Các chuyên gia xác định rằng 3DES rất an toàn. Nhược điểm của nó là chậm hơn một cách đáng kể so với các thuật toán khác. Bản thân DES đã chậm do dùng các phép hoán vị bit. Lý do duy nhất để dùng 3DES là nó đó được nghiên cứu rất kỹ lưỡng.

2.1.2 Mã hóa bất đối xứng

a) RSA

Thuật toán RSA được phát minh năm 1978. Thuật toán RSA có hai khóa: khóa công khai (hay khóa công cộng) và khóa bí mật (hay khóa cá nhân). Mỗi khóa là những số cố định sử dụng trong quá trình mã hóa và giải mã. Khóa công khai được công bố rộng rãi cho mọi người và được dùng để mã hóa. Những thông tin được mã hóa bằng khóa công khai chỉ có thể được giải mã bằng khóa bí mật tương ứng. Nói cách khác, mọi người đều có thể mã hóa nhưng chỉ có người biết khóa cá nhân (bí mật) mới có thể giải mã được.

Thuật toán sử dụng chế độ mã hóa khối P, C là một số nguyên □ (0, n)

Nhắc lại: C = EPU (P): mã hóa khóa PU

P = DPR(EPU (P)): giải mã khóa PR (ko cho phép tính được PR từ PU)

- Dạng mã hóa/ giải mã:

  C = Pe mod n

  P = cd mod n = Ped mod n

  PU = {e, u} -> Public

  PR = {d, n} -> Private

- Người gửi và người nhận biết giá trị của n và e, nhưng chỉ người nhận biết giá trị của d

- Mục đích: tìm các giá trị e, d, n (chọn) để tính P và C

Nhận xét:

- Có thể tìm giá trị của e, d, n sao cho Ped = P mod n với P < n

- Không thể xác định d nếu biết e và n

b) ElGamal/ Diffie Hellman

Trong PGP thuật toán Diffie Hellman được gọi là DH và thường được dùng để trao đổi khoá và không được dùng để ký. Vì nếu dùng để ký thì chữ ký sẽ khá lớn. Trong lúc đó, ElGamal có thể dùng để ký và bảo mật mặc dù chữ ký sẽ phải dùng hai số cùng kích thước là 1024 bit trong khi RSA chỉ cần một con số có độ dài là 1024 bit. Đối với DSA thì chỉ cần 2 con số có độ dài là 160 bit.

c) DSA

DSA là một phiên bản đăc biệt của ElGamal. Đây là phiên bản ElGamal cần một lượng lớn các tính toán đối với con số có độ dài 1024 bit, mặc dù các con số chữ ký được chọn ra là một tập con của 2160 phần tử. Các nhà thiết kế đã thành công khi tạo ra một thủ tục chỉ cần 160 bit để thể hiện nhóm con của các phần tử đó. Điều này đã làm cho các chữ ký được sinh ra có kích thước khá nhỏ, nó chỉ cần hai con số có độ lớn là 160 bit thay vì phải dùng hai số lớn có độ dài 1024 bit.

2.1.3 Hàm hash

Hàm hash được định nghĩa là một ánh xạ

H: X-->{0,1}k

Trong đó X là không gian các bản rõ độ dài tuỳ ý, {0,1}k là tập các dãy số 0,1 có độ dài K cho trước. Hàm Hash được xây dựng sao cho thỏa mãn các tính chất cơ bản sau:

1. Tính chất một chiều

2. Hàm Hash yếu

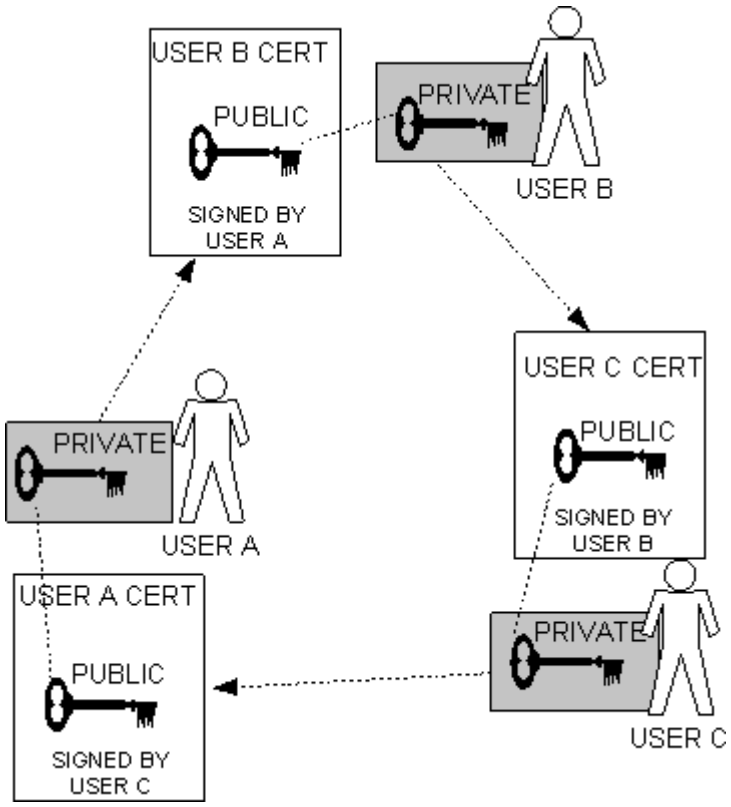
3. Hàm Hash mạnh

Hàm hash được gọi là thoả mãn tính chất một chiều nếu cho trước giá trị hash (giá trị đã được rút gọn) Z thì về mặt tính toán không thể tìm được giá trị thông báo x sao cho Z = h(x). Tuy nhiên cho trước thông báo x thì việc xác định Z = h(x) lại được thực hiện nhanh chóng.Hàm h được gọi là có tính chất yếu nếu cho trước một thông báo x thì về mặt tính toán không thể tìm được một thông

báo x'≠x (x,x'□□X) sao cho h(x')=h(x).Còn hàm hash được gọi là có tính chất mạnh nếu tổng thực hành không thể tìm được 2 thông báo x, x'□X khác nhau sao cho h(x') = h(x). Các phiên bản trước PGP sử dụng hàm băm MD5 để băm dữ liệu còn hiện nay MD5 được thay bằng thuật toán SHA.

2.2 Mô hình kiến trúc

Kiến trúc tổng quan



Hình 1:Kiến trúc tổng quan

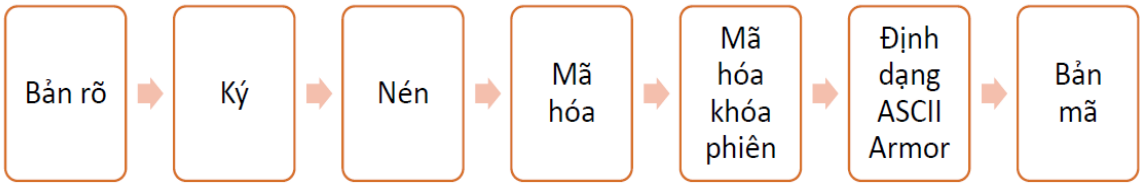
Hai dịch vụ chính mà PGP cung cấp cho người dùng là: mã hóa và xác thực thông điệp. Khi thiết kế một ứng dụng bảo mật email, người thiết kế phải đương đầu với hai vấn đề chính, trước hết, phải bảo mật ứng dụng bằng những giải thuật nào?

Trong trường hợp của PGP, những dịch vụ của nó dựa vào ba giải thuật: IDEA (mã hóa khóa bí mật), RSA (mã hóa khóa công khai) và MD5 (Hàm băm an toàn). Trong phần này chúng ta sẽ nghiên cứu toàn bộ những bước thực hiên của PGP trong truyền và nàận thông điệp và những thông báo xử lý thông điệp. Sau đó chúng ta sẽ tìm hiểu chi tiết những bước chính của quá trình xử lý này.

2.3 Hoạt động

2.3.1 Mã hóa

Hoạt động thực tế của PGP để gửi và nhận thông điệp bao gồm năm dịch vụ: chữ ký số, mã hóa thông điệp trong PGP. Quy trình thực hiện theo các bước sau:



Hình 1: Qúa trình mã hóa 1 thông điệp trong PGP

a, Chuẩn bị file

Mỗi lần thực hiện, PGP chỉ xử lý một file. Những file được xử lý bởi PGP nói chung thường là văn bản. Đây là dạng phổ biến nhất của truyền thông email. Nhưng PGP có thể chấp nhận bất kỳ file nào, kể cả file nhị phân, file PICT... Một trong những dịch vụ tiện lợi do PGP cung cấp cho phép người dùng gửi file theo đường email bình thường.

b, Chữ ký số

Khi nhận file đầu vào, bước đầu tiên của PGP là tạo một chữ ký số để gán vào file. Đây chỉ là một dịch vụ lựa chọn. Nếu người gửi yêu cầu chữ ký số, PGP sẽ tạo một mã băm của file và sau đó mã hóa mã băm với RSA sử dụng cho khóa riêng tư người gửi. Kết quả mã hóa mã băm là chữ ký số cho file này. Chữ ký số bảo đảm file này là của người gửi và file đó không bị biến dạng.

c, Nén

Việc nén lại sẽ giúp tiết kiệm thời gian truyền, không gian đĩa và quan trọng hơn là giúp tăng cường tính bảo mật của mật mã. Hầu hết các kỹ thuật phân tích mã hóa được tìm thấy trong bản rõ để phá mật mã. Nén làm giảm bớt đi các mô hình này, qua đó giúp tăng cường khả năng chống giải mã. Tuy nhiên người dùng có thể lựa chọn dùng nén hoặc không.

d, Mã hóa

Đầu tiên người dùng sẽ sử dụng thuật toán mã hóa đối xứng mã hóa bản rõ bằng một khóa chung (còn gọi là khóa phiên). Tiếp theo người dùng sẽ sử dụng cặp khóa công khai bí mật được tạo bởi thuật toán mã hóa bất đối xứng. Sử dụng khóa công khai trong cặp khóa công khai – bí mật mã hóa khóa phiên được tạo ra sau quá trình mã hóa bản rõ bằng thuật toán mã hóa đối xứng.

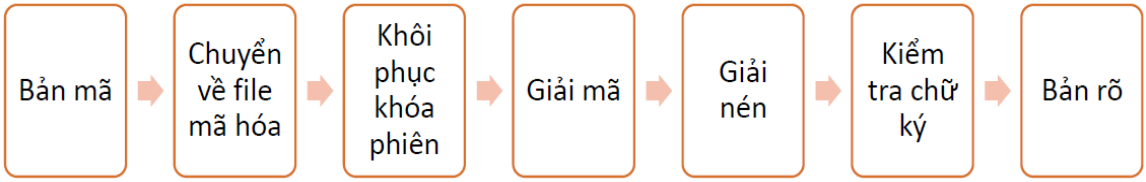
Phần mã hóa thông điệp gửi đi của PGP sử dụng cả hai thuật toán mã hóa đối xứng và mã hóa bất đối xứng để tận dụng ưu thế của cả hai. Thuật toán mã hóa bất đối xứng đảm bảo việc phân phối khóa phiên trong hệ thống với độ bảo mật cao còn thuật toán mã hóa bí mật có ưu thế về tốc độ mã hóa và giải mã (nhanh hơn cỡ 1000 lần).

e, Tính tương thích Email

Nếu ký, nén hoặc mã hóa được thực hiện trên file gốc thì khối dữ liệu được sản sinh ra là những dữ liệu nhị phân. Tuy nhiên, nhiều hệ thống email không thể xử lý với dữ liệu nhị phân mà chỉ có thể xử lý những file văn bản. Khắc phục hạn chế này, PGP chuyển đổi dữ liệu nhị phân thành những ký tự có thể in được. PGP sử dụng khuôn dạng ASCII armor để chuyển đổi dữ liệu.

2.3.2 Giải mã

Hình dưới mô tả quá trình giải mã một thông điệp trong PGP. Về cơ bản, để giải mã, PGP chỉ cần thực hiện đảo ngược các bước của quá trình mã hóa.



Hình 2: Quá trình giải mã một thông điệp trong PGP

Đầu tiên PGP sẽ thực hiện việc chuyển file bản mã về lại dạng nhị phân để thực hiện giải mã. Tiếp theo người dùng sẽ sử dụng khóa riêng tư của mình trong cặp khóa công khai – riêng tư để thực hiện việc giải mã khóa phiên. Sau khi có được khóa phiên thực hiện việc quá trình giải mã bản rõ. Việc giải nén sẽ được thực hiện để khôi phục đầy đủ các mô hình trong văn bản. Cuối cùng là

việc kiểm tra chữ ký để xem văn bản có bị sửa đổi hay xâm phạm trong quá trình truyền đi hay chưa.

2.3.3 Khóa

Khóa là một giá trị làm việc với một thuật toán mã hóa để tạo ra một bản mã cụ thể. Về cơ bản khóa là những con số rất lớn. Kích thước của khóa được đo bằng bit. Trong các thuật toán mã hóa, khóa càng lớn thì tính bảo mật càng cao.

Tuy nhiên kích thước của cặp khóa công khai – bí mật so với khóa thông thường là không hề liên quang với nhau. Như một khóa thông thường 80 bit có sức mạnh tương đương với một khóa công khai 1024 bit. Kích thước khóa là quan trọng cho sự an toàn, nhưng các thuật toán được sử dụng cho từng loại là rất khác nhau.. Vì thế không thể so sánh chỉ kích thước khóa của các hệ mật mã với nhau.

Nền tảng những thao tác của PGP là yêu cầu mỗi người dùng có một cặp khóa công khai – bí mật cũng như các bản sao chép các khóa công khai của người nhận. Mặc dù một cặp khóa công khai – bí mật về mặt toán học là có liên quan đến nhau, nó rất khó để có thể suy ra được một khóa bí mật nếu như chỉ có khóa công khai. Tuy nhiên, vẫn có thể suy ra được khóa bí mật nếu có đủ thời gian và khả năng tính toán. Điều này dẫn đến một vấn đề rất quan trọng là làm sao để chọn ra được một khóa đúng kích cỡ, tức là đủ lớn để có thể đảm bảo an toàn và đủ nhỏ để có thể áp dụng một cách nhanh chóng. Ngoài ra bạn cũng cần phải xem xét những ai có thể cố gắng đọc các tập tin của bạn, họ có bao nhiêu thời gian và khả năng họ có thể.

Khóa được lưu trữ ở dạng mã hóa. PGP lưu trữ các khóa trong hai tập tin trên đĩa cứng của bạn. Một cho khóa công cộng và một cho khóa bí mật. Những tập tin này được gọi là một vòng khóa.

A. Khóa công khai

PGP thường lưu lại những chìa khóa công khai mà người dùng thu được. Các khóa này được tập hợp và lưu lại trên vòng khóa công khai. Mỗi mục vòng gồm các phần:

- Khóa công khai
- User ID chủ nhân của khóa công khai này, tên đặc trưng của chủ nhân
- Một keyID, là định danh cho khóa này
- Thông tin khác liên quan đến độ tin cậy của khóa và chủ nhân của nó.

B. Khóa bí mật

Để sử dụng PGP, người dùng cần phải có một khóa bí mật. Nếu muốn người dùng có thể tạo nhiều khóa bí mật. Vòng khóa bí mật chứa đựng thông tin của mỗi khóa.

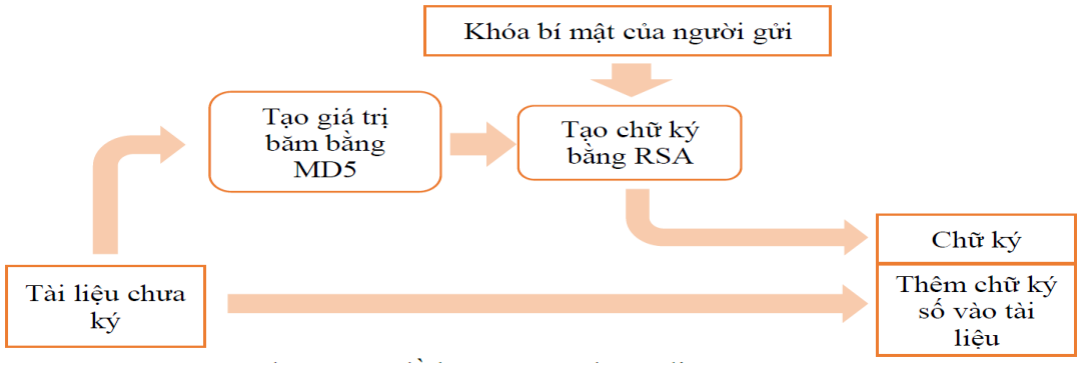
- Khóa riêng gồm 128 bit được sinh ra nhờ một passphrase và hàm băm MD5
- User ID.
- Key ID của khóa công khai tương ứng.

2.3.4 Chữ ký số

Một chữ ký số phục vụ cùng một mục đích như một chữ ký viết tay. Tuy nhiên một chữ ký viết tay rất dễ dàng bị giả mạo. Một chữ ký số cao cấp hơn một chữ ký viết tay là gần như không thể làm giả, và nó là minh chứng cho nội dung của thông tin cũng như danh tính của người ký.

Chữ ký số cho người nhận thông tin xác minh tính xác thực của nguồn gốc thông tin, và cũng xác nhận rằng thông tin còn nguyên vẹn. Một chữ ký số công khai rất quan trọng trong cung cấp chứng thực và toàn vẹn dữ liệu.

Cách thức làm việc của chữ ký số được mô tả trong hình.



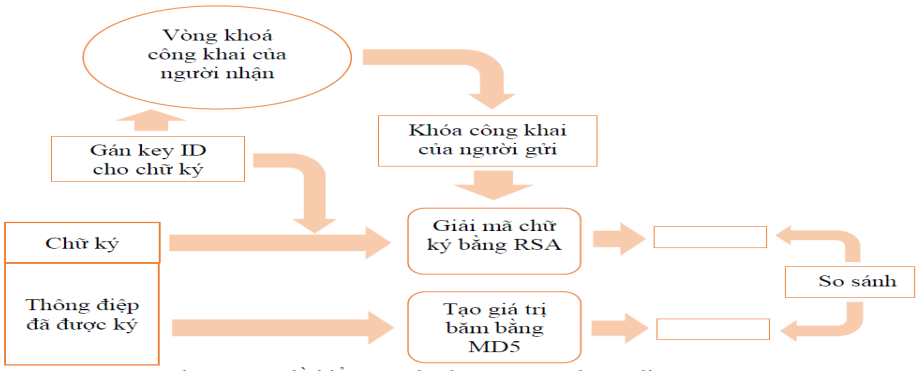
Hình 3: Lược đồ ký trên 1 thông điệp PGP

Người gửi tạo ra một thông điệp:

1. PGP sử dụng MD5 băm thông điệp tạo ra một mã băm 128 bit

2. Người gửi lấy khóa bí mật trên vòng khóa để sử dụng

3. PGP mã hóa mã băm bằng RSA sử dụng chìa khóa bí mật của người gửi, và gán kết quả vào thông điệp. Key ID của khóa công khai của người gửi tương ứng gắn liền với chữ ký



Hình 4: Lược đồ kiểm tra chũ ký trên một thông điệp

PGP của người nhận:

1. PGP lấy Key ID được gán trong chữ ký và sử dụng nó để lấy khóa công khai đúng từ vòng khóa công khai.
2. PGP sử dụng RSA với khóa công khai của người gửi để giải mã khôi phục mã băm.
3. PGP tạo ra một mã băm mới cho thông điệp và so sánh nó với mã băm giải mã. Nếu cả hai trùng nhau, thông điệp được xác thực.

Sự kết hợp của MD5 và RSA cung cấp một sơ đồ chữ ký số hiệu quả. Với sức mạnh của RSA, người nhận chắc chắn rằng chỉ người sở hữu riêng với khóa thích hợp mới có thể tạo chữ ký. Với sức mạnh của MD5, người nhận chắc chắn rằng không ai khác có thể tạo ra một thong điệp mới mà mã băm trùng với mã băm của thông điệp gốc và vì vậy không thể trùng với chữ ký của thông điệp gốc.

2.3.5 Nén

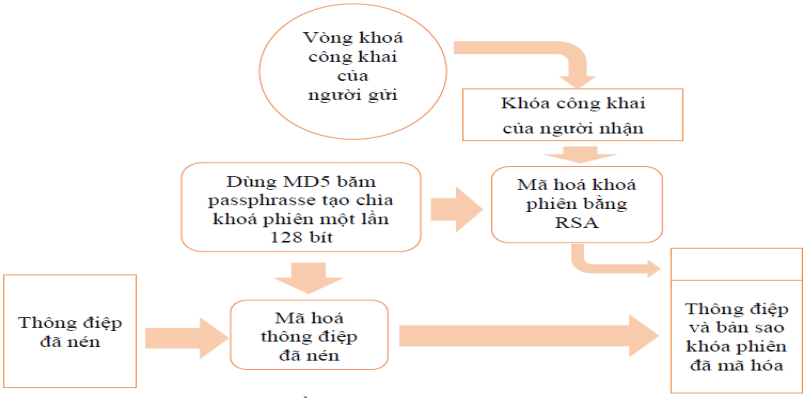
PGP sẽ mặc định nén thông điệp sau khi ký nhưng trước quá trình mã hóa. Điều này có lợi cho việc cất giữ không gian vừa cho truyền thông email vừa cho lưu trữ trên máy tính. PGP sử dụng giải thuật Zip để nén thông điệp. Thực chất

giải thuật Zip tìm kiếm những chuỗi ký tự lặp lại trong dữ liệu vào và thay thế những chuỗi như vậy với những mã gọn hơn.

2.3.6 Mã hóa và giải mã thông điệp

Một dịch vụ cơ bản khác của PGP cung cấp là mã hóa những thông điệp để truyền đi hoặc cất giữ trên máy tính. Trong cả hai trường hợp đều sử dụng giải thuật mã hóa truyền thống IDEA. Những phiên bản mới nhất, PGP sử dụng thuật toán AES thay vì IDEA.

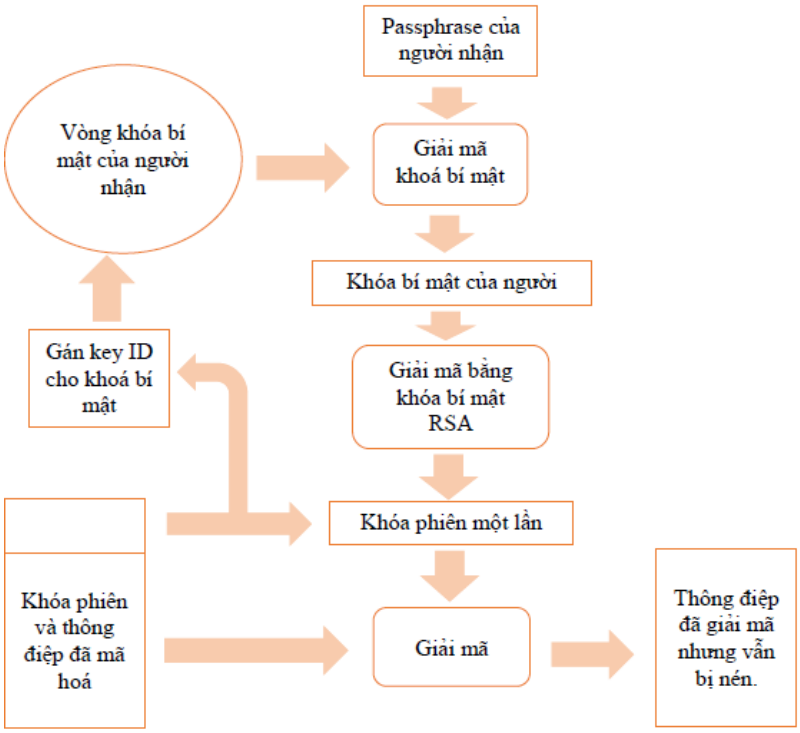
Trong khi các thuật toán mã hóa luôn chú trọng vào vấn đề phân phối khóa. Thì với PGP mỗi khoá truyền thống chỉ được sử dụng một lần; với mỗi thông điệp chỉ có một khóa 128 bít ngẫu nhiên được tạo ra. Vì chỉ được sử dụng một lần, nên khoá phiên được gắn vào thông điệp và truyền cùng với thông điệp. Để bảo vệ khoá phiên, PGP sử dụng RSA với khoá công cộng của người nhận.



Hình 5: Lược đồ mã hóa thông điệp trong PGP

Hình 6 minh họa vấn đề này bao gồm các bước sau:

1. PGP chỉ tạo một số 128 bit ngẫu nhiên nhờ việc băm passphrase của người gửi bằng MD5 và sử dụng nó làm khóa phiên cho thông điệp.
2. PGP mã hóa thông điệp sử dụng khóa phiên.
3. PGP mã hóa khóa phiên với RSA. Sử dụng khóa công khai của người nhận được gắn vào khóa phiên đó mã hóa.



Hình 6: Lược đồ giải mã thông điệp trong PGP

Hình 7 mô tả quá trình giải mã thông điệp

1. PGP lấy key ID được gán vào thông điệp và sử dụng nó để lấy khóa bí mật đúng từ vòng khóa bí mật. Một người dùng có thể có hơn một khóa riêng.
2. Người nhận cung cấp một passphrase. Nó cho phép PGP giải mã khóa riêng của người nhận.
3. PGP sử dụng RSA với khóa riêng để giải mã và khôi phục khóa phiên.
4. PGP sử dụng khóa phiên giải mã thông điệp.

2.4 Ứng dụng

Ứng dụng rõ ràng nhất của mật mã hóa khóa công khai là bảo mật: một văn bản được mã hóa bằng khóa công khai của một người sử dụng thì chỉ có thể giải mã với khóa bí mật của người đó.

Các ứng dụng PGP giờ đây bao gồm: thư điện tử, chữ ký số, mật mã hóa ổ đĩa cứng máy tính xách tay, bảo mật tệp và thư mục, bảo mật các phiên trao đổi

IM, mật mã hóa luồng chuyển tệp, bảo vệ các tệp và thư mục lưu trữ trên máy chủ mạng.

Bảo mật Email/ file văn bản bằng chương trình GPG4win

1. Tạo cặp khóa bất đối xứng

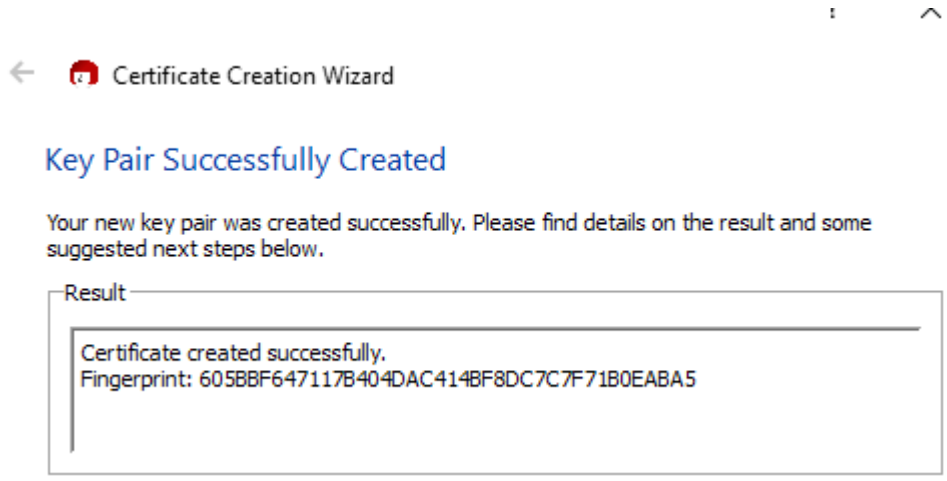
Truy cập http://www.gnupg.org/ tải về chương trình GnuPG từ trang chủ và thực hiện cài đặt bình thường.

Sau khi cài đặt xong thực hiện tạo cặp khóa PGP:

- Mở công cụ **Kleopatra** (giao diện đồ họa của gpg4win) để tạo một cặp khóa bất đối xứng mới (khóa công khai và bí mật). *Click File -> New Certificate*.

- Bảng *Certificate Creation Wizard* hiện ra, bạn điền đầy đủ thông tin *họ tên và email,* Trong tùy chọn nâng cao bạn có thể thiết lập dạng mã hóa bằng RSA hay DSA, và thời hạn của Key…

- Xem lại thông tin một lần nữa, sau đó click "Create Key". Sẽ có thông báo nhắc nhở nhập và xác nhận mật khẩu. Bạn nên chọn một mật khẩu mạnh để chống lại các công cụ dò đoán mật khẩu. Cặp khóa của bạn sẽ được tạo trong vài giây (như hình).



- Bạn nên chọn *"Make a backup of your file pair"* để lưu khóa vào một nơi an toàn.

- Chọn dòng chứa cặp khóa mới của bạn -> click chuột phải -> click *Export Certificates* để lưu khóa công khai trên desktop.

- Bạn sẽ phải trao đổi khóa công khai của bạn cho người nhận. Nhiều người đã chọn cách để khóa công khai trên trang web cá nhân của họ, hoặc cũng có thể gửi đính file đính kèm đến cho mọi người.

2. Import Keys/Delete keys

Khi bạn có được Public Key của một ai đó. Bạn cần phải Add nó vào Key Database của bạn để sau này sẽ sử dụng đến nó. Bạn sẽ dùng chính nó để giải mã hoá các dữ liệu đã được chính chủ nhân của nó mã hoá bằng Public Key mà bạn đang có ở các lần sau. Ngược lại bạn cũng có thể xóa 1 key ra khỏi CSDL.

3. Mã hoá và giải mã hoá (Encrypt And Decrypt)

Trong quá trình mã hóa và giải mã hóa không chỉ cần public key và secret key của bạn mà còn cần đến Public key của những người mà bạn muốn trao đổi dữ liệu với họ một cách an toàn. Khi mã hoá một đối tượng dữ liệu cho người khác thì bạn sẽ phải chọn chính Public Key của họ để mã hoá nó. Sau đó gửi cho họ, họ sẽ dùng chính Secret Key của mình để giải mã hoá dữ liệu mà bạn đã mã hoá bằng chính Public Key của họ. Chính vì vậy phương pháp mã hoá dữ liệu này tỏ ra rất an toàn.

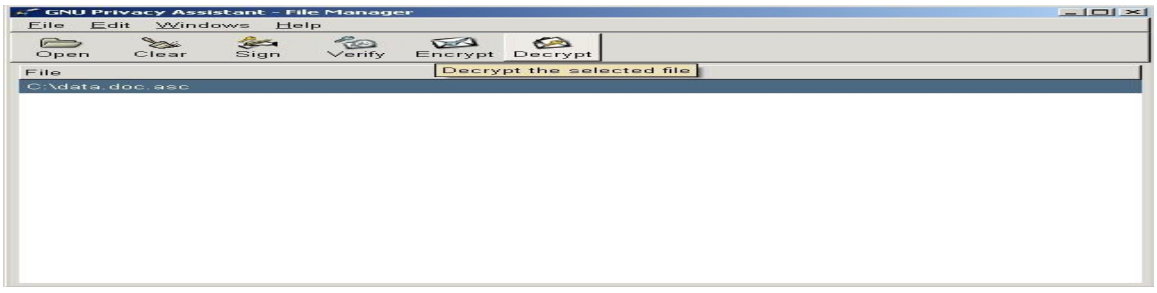
Mã hoá (Encrypt)

Trước khi muốn mã hoá dữ liệu và trao đổi với họ bạn phải có và đã bổ xung Public Key của họ vào Database Key của bạn. Nói một cách dễ hiểu ta đã dùng chính Public Key của họ để mã hoá dữ liệu rồi gửi lại cho họ.

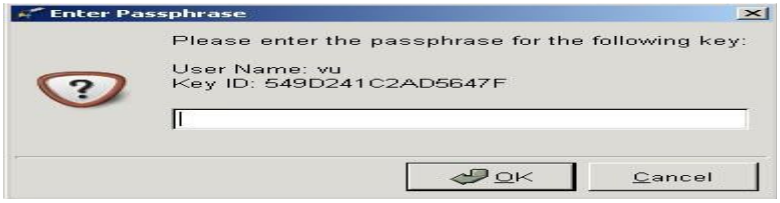
- Chọn public key và Sign như hình vẽ
- Nhập public key của user
- Tạo ra file mã hóa data.doc.asc

Giải mã (Decrypt)

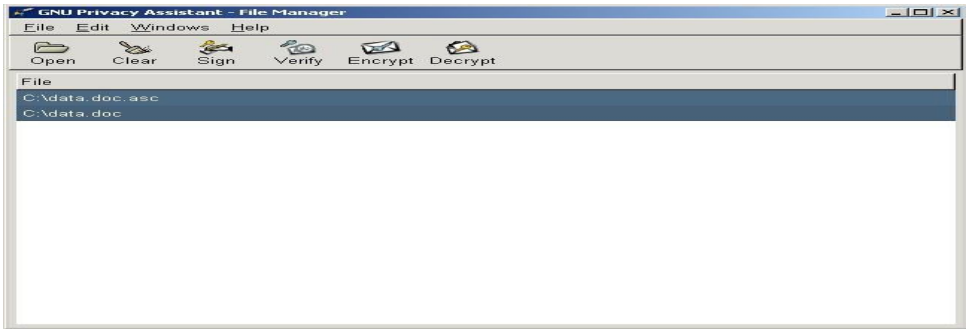
Quá trình giải mã hoá thì đơn giản hơn, sau khi nhận được dữ liệu đã mã hoá của ta gửi cho. Về phía người nhận nếu họ muốn giải mã hoá



Nhập pass của user cần lấy secret key



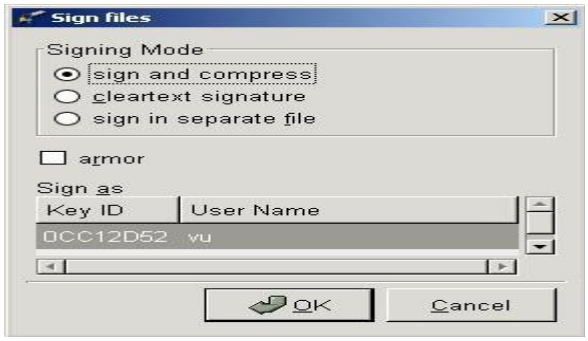
Tạo ra file ban đầu là data.doc



4. Quá trình ký nhận và kiểm tra chữ ký

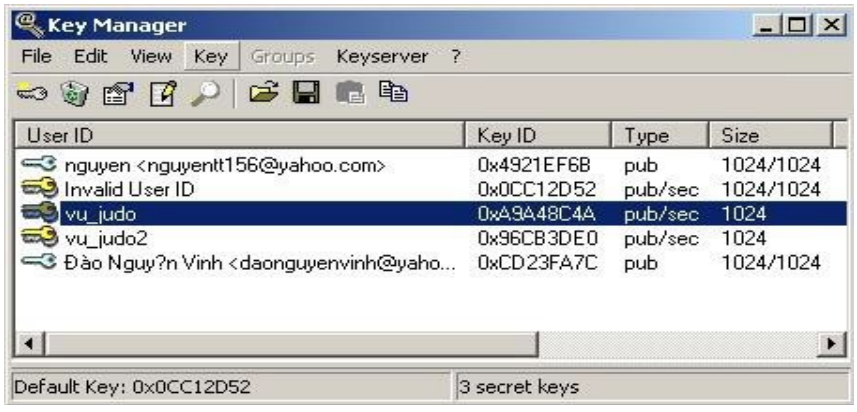
Ký nhận

Bước 1: Vào chức năng file. Chọn file muốn ký nhận rồi chọn chức năng Sign.

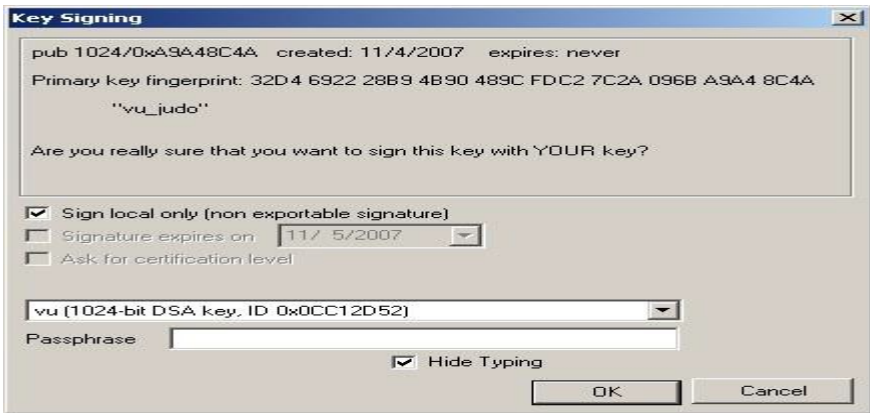


Kiểm tra chữ ký: Trước tiên ta vào WinPT tức là quản lý khóa để chọn passpharse của user nào cho public key

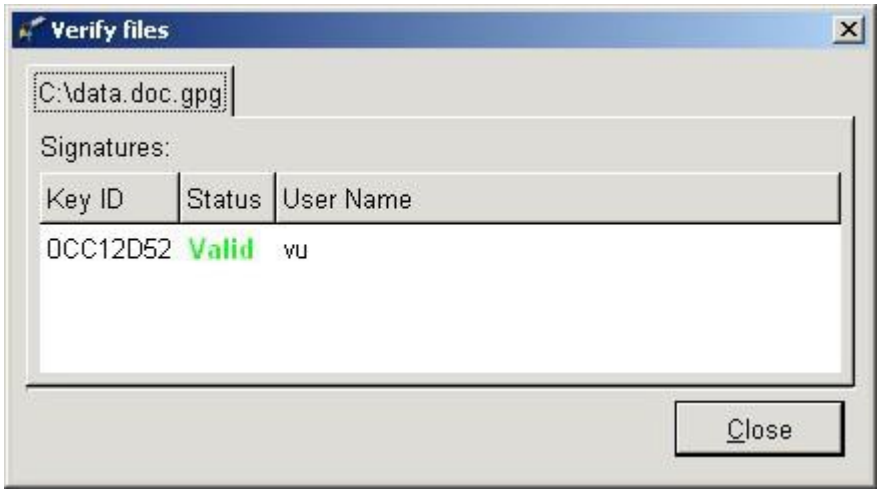
Chọn Key->sign



Rồi điền vào Passphrase:



Sau đó Ta Vào chức năng file. Chọn file muốn ký nhận rồi chọn chức năng Verify. Nếu như file có chữ ký hợp lệ thì sẽ hiển thị như vậy:



3. Kết Luận

Với đề tài tìm hiểu giao thức bảo mật PGP chúng em đã làm sang tỏ được một số vấn đề như:

- Giới thiệu về giao thức bảo mật PGP, các thuật toán liên quan
- Quy trình thực hiện mã hóa và giải mã của PGP
- Cài đặt ứng dụng minh họa kỹ thuật mã hóa PGP

Tuy nhiên vẫn còn một số hạn chế đó là:

- Chưa trình bày được một cách cụ thể và rõ ràng hơn về giao thức PGP và các thuật toán liên quan
- Chưa thực hành nghiên cứu sâu về ứng dụng của PGP

4. Tài Liệu Tham Khảo

[1]. http://en.wikipedia.org/wiki/Pretty_Good_Privacy

[2]. Larry L.Peterson and Bruce S. Davie, Computer Networks, Morgan Kaufmann, Fifth Edition, 2012.

[3]. http://cntt.travelvisatousa.com

[4]. An toàn thông tin (Mạng máy tính, truyền tin số và truyền dữ liệu) - NXB Khoa học và Kỹ thuật.