

CHỮ KÝ SỐ TRONG CÔNG TÁC LƯU TRỮ TÀI LIỆU THƯ VIỆN

ThS Nguyễn Văn Hiệp

Khoa Thư viện-Thông tin học, Trường ĐH KHXH&NV, ĐHQG Tp. Hồ Chí Minh

Tóm tắt: Bài viết trình bày các vấn đề chung về chữ ký số như cách tạo và kiểm tra chữ ký số, mức độ an toàn của chữ ký số, các nhà cung cấp chữ ký số tại Việt Nam hiện nay và cách ứng dụng chữ ký số trong lưu trữ tài liệu thư viện

Từ khóa: Chữ ký số; lưu trữ tài liệu thư viện; chuyển đổi số.

DIGITAL SIGNATURE IN LIBRARY DOCUMENT STORAGE

Abstract: The paper presents general issues about digital signatures such as how to create and check digital signatures, the safety level of digital signatures, current digital signature providers in Vietnam and how to apply digital signatures in the archive of library materials.

Keywords: Digital signatures; document storage in library; digital transformation.

MỞ ĐẦU

Chuyển đổi số (Digital Transformation) đang là vấn đề được cả xã hội quan tâm, đặc biệt sau cuộc bùng phát đại dịch covid-19 vừa qua. Rất nhiều hội nghị, hội thảo đã được tổ chức, cùng với đó là các chính sách của Nhà nước đã được ban hành nhằm đưa công cuộc chuyển đổi số đi nhanh hơn và sớm hiện thực hóa được chủ trương đưa Việt Nam thành quốc gia số, ổn định và thịnh vượng, tiên phong thử nghiệm các công nghệ và mô hình mới [Anh Quốc, 2020].

Chuyển đổi số mô tả việc ứng dụng công nghệ số, hay còn gọi là số hóa tất cả các khía cạnh của doanh nghiệp/tổ chức. Nếu áp dụng thành công, các doanh nghiệp/tổ chức sẽ thay đổi toàn diện cách thức hoạt động, tăng hiệu quả hợp tác, tối ưu hóa hiệu suất và mang lại giá trị cho khách hàng. Không nằm ngoài xu thế chung đó, trong vài năm trở lại đây, các cơ quan TT-TV cũng không ngừng đổi mới, từng bước chuyển đổi số bằng việc ứng dụng công nghệ thông tin (CNTT), các thành tựu của khoa học công nghệ nhằm đưa thư viện tới gần hơn tới người sử dụng với sự ra đời của các thư viện điện tử, thư viện số.

Thư viện số, thư viện điện tử mang lại cho người sử dụng những trải nghiệm tốt

hơn, xóa nhòa khoảng cách về không gian và thời gian. Tuy nhiên, khi thư viện càng “mở” thì cũng đồng nghĩa với việc thư viện sẽ phải đối mặt với nhiều thách thức hơn, đặc biệt trong việc quản lý dữ liệu, thông tin. Rất nhiều câu hỏi được đặt ra: Làm sao để các dữ liệu do thư viện lưu trữ và cung cấp cho người sử dụng luôn là thông tin gốc, thông tin hợp pháp, không bị phá hoại, chỉnh sửa? làm sao để kiểm tra được tính toàn vẹn của dữ liệu lưu trữ và cung cấp?, có những biện pháp nào để đảm bảo được tính bảo mật và an toàn của dữ liệu,... Và đã đến lúc chữ ký số nên được áp dụng vào trong hoạt động của các thư viện để giải quyết một cách triệt để các vấn đề nêu trên, từ đó cung cấp cho người sử dụng những sản phẩm, dịch vụ tốt hơn, an toàn bảo mật hơn trong môi trường chuyển đổi số ngày nay.

1. CHỮ KÝ SỐ, CÁCH TẠO LẬP VÀ KIỂM TRA CHỮ KÝ SỐ

Chữ ký số

Từ xưa đến nay, bằng phương thức truyền thống, thông tin được ghi lại dưới nhiều dạng vật mang tin như sách giấy, da, vải,... và được truyền đi tay trao tay (có thể dùng trung gian như bồ câu đưa thư, bưu điện,...). Các dạng truyền gửi này thường sẽ kèm theo chữ ký viết tay của người gửi. Thông qua chữ ký, người ta có

thể xác nhận đúng thông tin, đúng chủ thể trong giao dịch. Ở dạng này, chữ ký viết tay có thể giả mạo bằng nhiều cách, mà đôi khi mắt thường không thể phát hiện được. Khi chuyển đổi số, chúng ta trao đổi thông tin, dữ liệu qua môi trường mạng, việc kiểm tra chữ ký, tài liệu đó có đúng của chủ thể gửi hay không, tài liệu còn toàn vẹn hay không càng trở nên khó khăn hơn. Do đó, rất cần một công nghệ có thể đính kèm và xác thực được chữ ký gửi đi. Từ đó, con người phát minh ra chữ ký số - Digital Signature.

Theo Luật giao dịch điện tử (Luật số: 20/2023/QH15) được ban hành ngày 22 tháng 6 năm 2023: Chữ ký số là chữ ký điện tử sử dụng thuật toán khóa không đối xứng, gồm khóa bí mật và khóa công khai, trong đó khóa bí mật được dùng để ký số và khóa công khai được dùng để kiểm tra chữ ký số. Chữ ký số bảo đảm tính xác thực, tính toàn vẹn và tính chống chối bỏ nhưng không bảo đảm tính bí mật của thông điệp dữ liệu.

Theo Nguyễn Tư Thục (2016, tr.16): Chữ ký số là mô hình sử dụng các kỹ thuật mật mã để gắn với mỗi người sử dụng một cặp khóa công khai - bí mật và qua đó có thể ký các văn bản điện

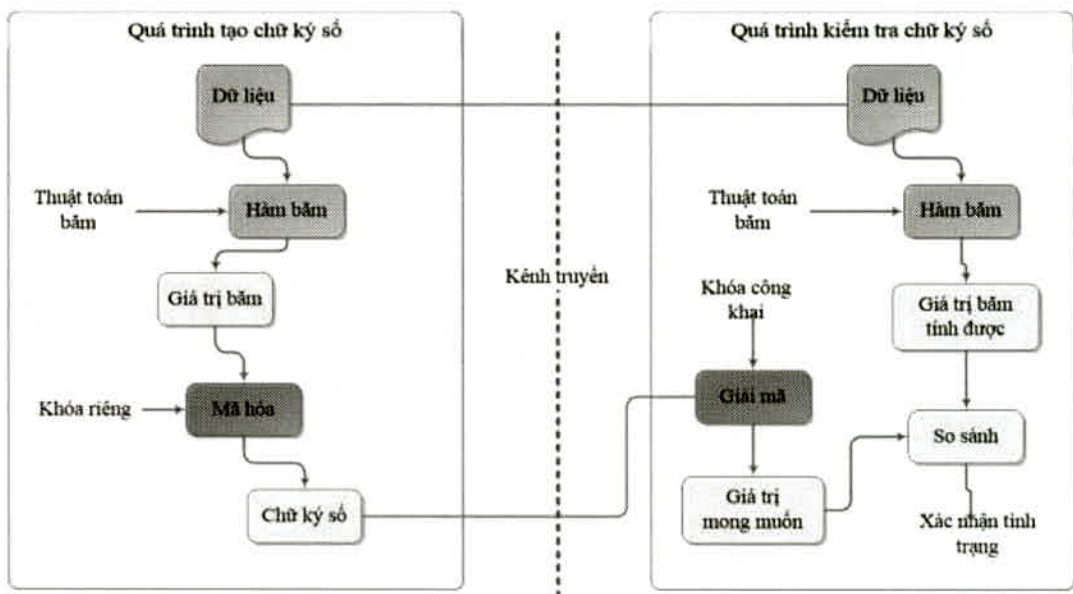
tử cũng như trao đổi các thông tin mật. Khóa công khai thường được phân phối thông qua chứng thực khóa công khai.

Có thể hiểu, chữ ký số là một dạng của chữ ký điện tử (Electronic Signature) là dạng thông tin đi kèm dữ liệu (hình ảnh, văn bản, âm thanh,...) nhằm mục đích xác định chủ sở hữu hay người gửi thông tin, dữ liệu đó. Để sử dụng chữ ký số thì người dùng phải có một cặp khóa gồm khóa công khai (public key) và khóa bí mật (private key). Khóa bí mật dùng để tạo chữ ký số, khóa công khai dùng để thẩm định chữ ký số hay xác thực người tạo ra chữ ký số đó.

Chữ ký số có một số tính chất sau: Chữ ký số phải có khả năng kiểm tra xác thực chữ ký và khả năng xác thực các thông tin tại thời điểm ký số thông qua hệ thống chứng thư số; Bên thứ ba được phép can thiệp vào quá trình kiểm tra chữ ký số nhằm làm trung gian, giải quyết các tranh chấp phát sinh giữa hai bên.

Cách tạo và kiểm tra chữ ký số

Quá trình sử dụng chữ ký số bao gồm hai quá trình: tạo và kiểm tra chữ ký số (Hình 1).



Hình 1. Lược đồ tạo và kiểm tra chữ ký số

Để có thể sử dụng chữ ký số, cơ quan/tổ chức cần có một cặp khóa điện tử: một khóa được gọi là khóa công khai (Public key), khóa còn lại được gọi là khóa riêng và khóa này được giữ bí mật (Private key).

Cặp khóa này có đặc điểm như sau: Cặp khóa được cấp phát và chứng thực bởi cơ quan cấp chứng chỉ số CA (Certificate Authority). Khóa công khai được tạo, lưu trữ, cấp phát và công khai cho tất cả các thành viên tham gia. Khóa riêng do cơ quan/tổ chức/cá nhân đăng ký sử dụng chữ ký số lưu giữ và được sử dụng trong quá trình ký số.

Quá trình tạo chữ ký số như sau: Khi cần ký số một file hoặc văn bản, người dùng băm (Hash) tài liệu đó với một phần mềm chuyên dụng thành một thông điệp rút gọn (messenger digest). Thông điệp rút gọn này thường có kích thước tùy thuộc vào thuật toán băm sử dụng (thường từ 128 bit đến 512 bit). Sau đó, thông điệp rút gọn sẽ được "ký" bởi khóa bí mật của người dùng tạo thành chữ ký số của chính người dùng. Tiếp theo, phần mềm sẽ thực hiện việc ký lên tài liệu điện tử (message, file).

Quá trình kiểm tra chữ ký số: Để kiểm tra chữ ký số, sử dụng khóa công khai của người dùng đã được cung cấp để giải mã tài liệu nhận được, thực chất ta cần tiến hành đồng thời hai việc:

- Dùng khóa công khai của người gửi để giải mã chữ ký số nhận được (messages digest 1).

- Dùng phần mềm chuyên dụng để băm (Hash) tài liệu nhận được (messages Digest 2).

So sánh messages digest 1 và messages digest 2, nếu hai giá trị này trùng khớp thì tài liệu còn toàn vẹn, đáng tin cậy và có nguồn gốc từ chính người gửi.

2. ỨNG DỤNG CHỮ KÝ SỐ TRONG CÔNG TÁC LƯU TRỮ TÀI LIỆU THƯ VIỆN

Ngày nay, trong xu thế chuyển đổi số mạnh mẽ, thư viện đang ngày một

đổi mới để có thể đáp ứng được tốt hơn nhu cầu ngày càng phong phú của người dùng, với việc cung cấp các sản phẩm, dịch vụ mới trên nền tảng số. Qua đó, việc lưu trữ tài liệu, đặc biệt là tài liệu điện tử trong các cơ sở dữ liệu (CSDL) của thư viện cũng được chú trọng. Tuy nhiên, với việc "mở" trong truy cập tài nguyên trên môi trường mạng cũng đi kèm các rủi ro như: có thể mất dữ liệu, bị tin tặc tấn công thay đổi thông tin,... hoặc đặc biệt là các đối tượng xấu, phản động có thể thực hiện các hành vi bất chính để chống phá Nhà nước, bôi nhọ hoặc làm ảnh hưởng tới an ninh quốc gia, văn hóa dân tộc,... Ví dụ, chỉnh sửa một đoạn văn hay một hình ảnh trong tài liệu điện tử của thư viện, mà đôi khi nhân viên thư viện có thể phát hiện và xử lý kịp thời. Từ đó, bài toán đặt ra là, tài liệu được lưu trữ và cung cấp trên hệ thống của thư viện phải đảm bảo là tài liệu gốc, phải toàn vẹn và được chứng thực.

Trong quá trình chuyển đổi số tài liệu, cần phải đảm bảo các yêu cầu về tính toàn vẹn, xác thực, không thể chối bỏ. Các tài liệu phải xử lý đồng bộ theo một quy trình nhất định, có khả năng nhận biết thông tin lịch sử của tài liệu. Chữ ký số với những ưu điểm vượt trội, có thể giải quyết được một cách triệt để các vấn đề mà thư viện đang gặp phải về an toàn thông tin trong lưu trữ và cung cấp tài liệu điện tử như: Cơ chế đảm bảo định danh tài liệu gốc, thể hiện rõ chính xác thời gian ký số; Thực hiện ký số và xác thực hàng loạt, nhanh chóng so với việc thao tác cho từng tài liệu; Tiết kiệm thời gian, tối ưu hiệu quả công việc (thay vì ngồi kiểm tra từng tài liệu thì ta có thể kiểm tra hàng loạt).

Lựa chọn dịch vụ chứng thực chữ ký số

Hiện nay, tại Việt Nam, có nhiều tổ chức sử dụng Dịch vụ cung cấp chứng thực chữ ký số công cộng. Theo công bố đến giữa năm 2023, Việt Nam có 25 tổ chức được cấp phép hoạt động. Thông tin này dựa trên công bố của Trung tâm chứng thực điện tử Quốc gia-Bộ Thông

tin và Truyền thông (NEAC) [Bộ thông tin và Truyền thông, 2023], trong đó có một số nhà cung cấp nổi tiếng như: Tập đoàn Bưu chính Viễn thông Việt Nam (VNPT-CA); Tập đoàn Công nghiệp-Viễn thông Quân đội (Viettel-CA); Công ty Cổ phần BKAV (BkavCA); Công ty TNHH Hệ thống thông tin FPT (FPT-CA); Công ty Cổ phần chứng số An toàn (Safe-CA); Công ty Cổ phần MISA (MISA-CA); Công ty Cổ phần Tập đoàn Công nghệ CMC (CMC-CA); Tổng công ty viễn thông Mobifone (Mobifone-CA);... Tùy theo nhu cầu, tài chính, tính năng mong muốn, các thư viện có thể lựa chọn nhà cung cấp chứng thư số phù hợp.

Đối với việc lựa chọn hàm băm, dựa trên căn cứ Thông tư 16/2019/TT-BTTTT, ngày 05 tháng 12 năm 2019 của Bộ Thông tin và Truyền thông về “*Quy định danh mục tiêu chuẩn bắt buộc áp dụng về chữ ký số và dịch vụ chứng thực chữ ký số theo mô hình ký số trên thiết bị di động và ký số từ xa*”, các hàm băm an toàn mà Bộ quy định gồm: SHA-224, SHA-256, SHA-384, SHA-512/224, SHA-512, SHA-512/256, SHA3-512, SHA3-224, SHA3-256, SHA3-384, SHAKE128, SHAKE256. Dựa trên sự phổ biến, mức độ an toàn và tính hữu dụng, các thư viện nên lựa chọn hàm băm SH-256 để ký số cho tài liệu tại thư viện.

Lựa chọn phần mềm ký số

Hiện nay, có nhiều phần mềm ứng dụng để ký số tài liệu phục vụ cho nhiều nhu cầu khác nhau của người dùng. Khi lựa chọn phần mềm, các thư viện nên đưa ra một số yêu cầu như: Phần mềm phải có khả năng tự động ký số tài liệu đơn lẻ hoặc có thể ký số hàng loạt; có khả năng thêm hình ảnh của chữ ký vào tài liệu; có khả năng xác thực hàng loạt tài liệu. Hiện có một số phần mềm ký số phổ biến như:

- Phần mềm NEAC Signer: là phần mềm ký số tài liệu của Trung tâm chứng thực điện tử Quốc gia thuộc Bộ Thông tin và Truyền thông.

- Phần mềm vSignPDF: là phần mềm do Ban Cơ yếu Chính phủ cung cấp, được dùng để ký số và xác thực tài liệu điện tử ở định dạng PDF, hỗ trợ dịch vụ chứng thực chữ ký số của tổ chức cung cấp dịch vụ chứng thực chữ ký số quốc gia và tổ chức cung cấp dịch vụ chứng thực chữ ký số chuyên dùng của Chính phủ.

- Phần mềm TS24pro: là phần mềm đa nền tảng, chạy nền nhiều ứng dụng như TaxOnline, iHaiQuan, iBHXH, iXHD, iKeToan, KySo. Trong đó, phần mềm này có tính năng ký số và xác thực chữ ký số. Phần mềm này được cung cấp bởi công ty Cổ phần chứng số An toàn.

Phần mềm MISA eSign: là phần mềm quản lý chữ ký số cho hệ thống doanh nghiệp. Với tính năng ký số trên nhiều định dạng file, tích hợp các phần mềm với nhau. Đây là phần mềm do Công ty cổ phần MISA cung cấp.

- Phần mềm Xolido Sign: Đây là phần mềm dùng để ký số có đóng dấu thời gian, xác thực chữ ký trên file. Phần mềm này cung cấp miễn phí bởi Xolido- một phần dự án của Cục An ninh mạng Quốc gia, thúc đẩy bởi Viện An ninh mạng Quốc gia Tây Ban Nha (INCIBE).

Ngoài ra, còn có nhiều phần mềm khác.

Các phần mềm trên đều có chức năng cơ bản để ký số và xác thực chữ ký. Tuy nhiên, trong quá trình sử dụng chúng lại có một số hạn chế về tính năng ký và xác thực hàng loạt (như phần mềm NEAC Signer, vSignPDF, TS24pro) hay chỉ hỗ trợ một hoặc vài định dạng tập tin nhất định như (NEAC Signer, vSignPDF, TS24pro). Các thư viện có thể lựa chọn phần mềm NEAC Signer của Trung tâm Chứng thực điện tử quốc gia, đơn vị đầu mối của Bộ Thông tin và Truyền thông với một số tính năng nổi bật:

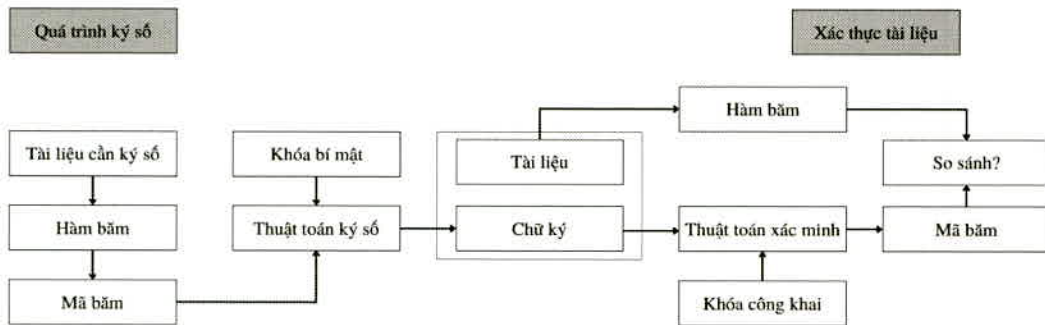
- Đây là phần mềm được cung cấp miễn phí. Phần mềm cho phép người dùng ký số điện tử trên các văn bản, tài liệu. Bên cạnh đó, NEAC Signer còn giúp kiểm tra

các thông tin và tính hợp lệ của chữ ký số một cách đơn giản, dễ dàng và nhanh chóng với đa dạng các định dạng file.

- Có các tính năng cơ bản cần thiết như ký, xác thực, ký đóng dấu theo thời gian.
- Phần mềm ký số NEAC Signer tương thích với mọi loại USB Token của tất cả các nhà mạng được cấp phép.

Khả năng ký trên nhiều loại tệp, có thể phát triển để kiểm tra tính toàn vẹn các nội dung đa phương tiện như: video, âm thanh, ảnh, pptx,... mà không giới hạn kích thước, đặc biệt là phát triển trên nền tảng Window phổ biến hiện nay

Quá trình ký số và xác thực chữ ký số tài liệu thư viện



Hình 2. Sơ đồ quá trình ký số và xác thực tài liệu

Quá trình ký số

- Bước 1: Tài liệu cần ký được phần mềm sử dụng hàm băm để nén thành “giá trị băm” - hash để truyền đi.
- Bước 2: Tiếp đến khóa bí mật và “giá trị băm” được phần mềm xử lý thuật toán tạo chữ ký số.
- Bước 3: Chữ ký và tài liệu cần ký được nối lại với nhau, đây gọi là quá trình ký nhận.

Sau khi ký số, tiến hành lưu trữ tài liệu để bảo quản.

Quá trình xác thực

Dữ liệu được tách riêng làm hai phần: chữ ký và giá trị mã hóa để được kiểm tra xử lý riêng.

- Bước 1: Phần mềm sử dụng thuật toán và khóa công khai để giải mã chữ ký thành giá trị băm.
- Bước 2: Sử dụng khóa bí mật để giải mã giá trị mã hóa, sau đó sử dụng hàm băm để xử lý và thu được giá trị băm.
- Bước 3: Để xác thực chữ ký, phần

mem xử lý hai giá trị băm này để xem có hợp lệ hay không? Bất cứ thay đổi nhỏ nào đều không hợp lệ.

Tư cách pháp nhân và cách ký số các tài liệu trong thư viện

Tài liệu số được lưu trữ trong thư viện thường có nhiều nguồn gốc khác nhau, có thể là các tài liệu được thư viện mua quyền truy cập ; tài liệu liên kết sử dụng với các thư viện khác và các tài liệu nội sinh (tài liệu do cơ quan chủ quản tạo ra và thư viện là nơi lưu trữ, phục vụ) như luận văn, luận án, kỷ yếu hội nghị, hội thảo, đồ án tốt nghiệp,...

Đối với các tài liệu mua quyền truy cập hoặc tài liệu liên kết sử dụng, các thư viện và đơn vị cung cấp cần thống nhất về việc ký số, chữ ký số trên tài liệu sẽ do cơ quan, đơn vị nào chịu trách nhiệm thực hiện và các thành viên còn lại sẽ cùng sử dụng chung chữ ký số đó.

Đối với các tài liệu nội sinh, thư viện sẽ sử dụng chữ ký số riêng của đơn vị mình để ký số lên tài liệu và lưu trữ vào các cơ sở dữ liệu đã quy định.



Mô phỏng ký số và kiểm tra chữ ký số và tính toàn vẹn của tài liệu trong thư viện

Như đã trình bày ở trên, để ký số tài liệu trong thư viện, tác giả sử dụng phần mềm NEAC Signer của Trung tâm Chứng thực điện tử quốc gia, với chứng thư số mà tác giả sử dụng là Usb token của cơ quan cấp chứng chỉ số CA (Certificate Authority) của Công ty

cổ phần chứng số An Toàn (SAFEcert Corp) được Bộ Thông tin và Truyền thông cấp phép hoạt động cung cấp dịch vụ Chứng thực chữ ký số công cộng SAFE-CA theo giấy phép số 687/GP-BTTTT ngày 25/10/2021.

Mô phỏng quá trình ký số

Với các tài liệu thư viện cần ký số như trong Hình 3

	Giáo trình Tâm lý học đại cương.pdf	4/27/2023 8:27 PM	Foxit PDF Reader Do...	2,239 KB
	Giáo trình Tâm lý học kinh tế.pdf	4/27/2023 8:17 PM	Foxit PDF Reader Do...	2,978 KB
	Giáo trình Tâm lý học tư pháp.pdf	4/27/2023 8:14 PM	Foxit PDF Reader Do...	266 KB
	Ngữ pháp tiếng Hán.pdf	4/27/2023 8:24 PM	Foxit PDF Reader Do...	5,119 KB
	Nhập môn Xã hội học.pdf	4/27/2023 7:55 PM	Foxit PDF Reader Do...	6,764 KB
	Quản trị học.pdf	4/27/2023 8:23 PM	Foxit PDF Reader Do...	1,983 KB
	Triết học Mác - Lê Nin.pdf	4/27/2023 8:21 PM	Foxit PDF Reader Do...	1,964 KB
	Xã hội học đại cương.pdf	4/27/2023 7:54 PM	Foxit PDF Reader Do...	856 KB

Hình 3. Tài liệu cần ký số

- Bước 1: Chuẩn bị tài liệu cần ký, các tài liệu sẽ được lưu trữ chung trong một thư mục máy tính.

- Bước 2: Cắm thiết bị USB Token vào máy tính. Máy tính sẽ nhận và hiển thị thông tin chứng thư số từ USB Token như Hình 4.



Hình 4. Thông tin chứng thư số từ Usb token

- Bước 3: Mở phần mềm NEAC Signer và chuẩn bị ký số, Phần mềm hỗ trợ có thể ký từng file hoặc ký nhiều file đồng thời trong một thư mục. Tác giả chọn ký nhiều file trong thư mục như Hình 3, khai báo các thông tin cần thiết như: chứng thư số, chọn các tệp cần ký

số, vị trí ký số, chọn mẫu chữ ký đã tạo trước đó, chọn vị trí thư mục sau khi ký số và nhấn chọn ký số. Một cửa sổ yêu cầu khai báo mã pin xuất hiện, nhập mã pin và quá trình ký số sẽ được tiến hành và kết thúc bằng hộp thoại ký số thành công xuất hiện (Hình 5).



Hình 5. Lựa chọn ký số nhiều tệp và khai báo các thông tin cần thiết khi thực hiện ký số

Tài liệu sau khi được ký số sẽ được lưu tại thư mục đã được cấu hình sẵn theo bước trên và có chữ ký kèm theo tài liệu như Hình 6.



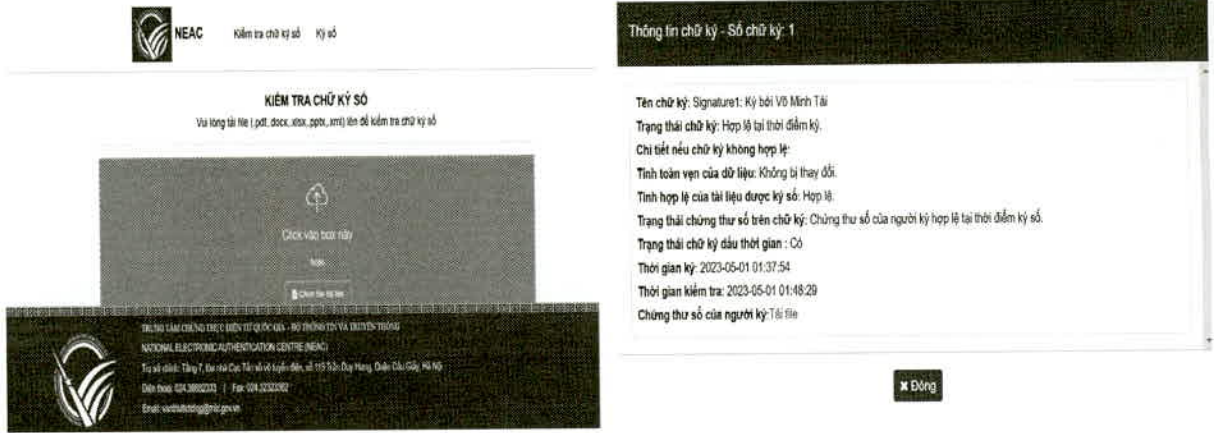
Hình 6. Tài liệu sau ký số

Quá trình kiểm tra chữ ký số

Để kiểm tra chữ ký số hợp lệ, toàn vẹn, không bị thay đổi trong quá trình lưu trữ và trao đổi, thư viện và người sử dụng có thể kiểm tra bằng phần mềm NEAC Signer hoặc kiểm tra trên website: <http://digisign.vn/kiem-tra-chu-ky-so> (như trong Hình 7).

- Bước 1: Mở phần mềm NEAC Sign hoặc truy cập trang web <http://digisign.vn/kiem-tra-chu-ky-so>

- Bước 2: Chọn tài liệu cần kiểm tra chữ ký số và click vào nút kiểm tra chữ ký số



Hình 7. Kiểm tra tính hợp lệ, toàn vẹn của chữ ký số đối với tài liệu của thư viện

KẾT LUẬN

Chuyển đổi số trong thư viện là một nhiệm vụ cấp thiết của các trung tâm TT-TV nhằm cải thiện quy trình, giảm thiểu thời gian, công sức làm việc cho nhân viên và đặc biệt là mang lại nhiều lợi ích và dịch vụ thân thiện hơn cho người dùng trong việc tìm kiếm và khai thác tài nguyên thông tin. Quyết định số 206/QĐ-TTg của Thủ tướng Chính phủ phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số ngành thư viện đến năm 2025, định hướng đến năm 2030” ngày 11/02/2021, trong đó đặt ra mục tiêu: “Ứng dụng mạnh mẽ, toàn diện công nghệ thông tin, nhất là công nghệ số nhằm nâng cao năng lực hoạt động của các thư viện và hình thành mạng lưới thư viện hiện đại; đảm bảo cung ứng dịch vụ đáp ứng nhu cầu của người sử dụng; thu hút đông đảo người dân quan tâm, sử dụng dịch vụ thư viện, góp phần nâng cao dân trí, xây dựng xã hội học tập”, sẽ là cơ sở quan trọng để xây dựng những chính sách góp phần đẩy mạnh vào công cuộc chuyển đổi số thư viện, để công cuộc chuyển đổi số được triển khai một cách nhanh, mạnh và triệt để. Qua đó, nâng cao vị thế của thư viện trong xã hội. Bên cạnh đó, để chuyển đổi số một cách triệt để các thư viện cần lựa chọn ứng dụng những thành tựu của khoa học công nghệ, Cách mạng công nghiệp lần thứ 4 vào hoạt động của thư viện, trong đó chữ ký số là một trong những giải pháp cần được triển khai ứng dụng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Anh Quốc (2020). Thủ tướng Chính phủ phê duyệt "Chương trình Chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030". Website Bộ Nội vụ <https://moha.gov.vn/kstthc/baocao/thu-tuong-chinh-phu-phe-duyet-chuong-trinh-chuyen-doi-so-quoc-gia-den-nam-2025-dinh-huong-den-nam-2030-44452.html> (truy cập ngày 30/8/2022).
2. Bộ Thông tin và Truyền thông, Trung tâm chứng thực điện tử quốc gia (2023). Giới thiệu các CA công cộng (<https://neac.gov.vn/vi/ca-cong-cong?pageIndex=2>)
2. Quốc Hội (2023). Luật số: 20/2023/QH15. Luật Giao dịch điện tử, Hà Nội.
3. Nguyễn Tư Thục (2016). Nghiên cứu ứng dụng chữ ký số trong quá trình gửi nhận tài liệu (Luận văn thạc sỹ, Trường Đại học Công nghệ, ĐHQG Hà Nội, Hà Nội).
4. Thủ tướng Chính phủ (2021). Quyết định số 206/QĐ-TTg phê duyệt “Chương trình chuyển đổi số ngành thư viện đến năm 2025, định hướng đến năm 2030”.

(Ngày Tòa soạn nhận được bài: 15-5-2023; Ngày phản biện đánh giá: 10-7-2023; Ngày chấp nhận đăng: 15-9-2023).