

THƯ VIỆN SỐ ĐẠI HỌC TRONG MÔI TRƯỜNG ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY - CÁC VẤN ĐỀ AN TOÀN THÔNG TIN VÀ TOÀN VỆN DỮ LIỆU SỐ

Ngô Văn Tháp*

Tóm tắt: Chuyển đổi số (digital transformation) đang trở thành chiến lược tại các doanh nghiệp, tổ chức, các trường đại học trong cuộc cách mạng công nghiệp lần thứ tư ở nước ta hiện nay. Các công nghệ mới như dữ liệu lớn (Big Data), Internet vạn vật (IoT), điện toán đám mây (Cloud computing) giúp mọi người tiếp cận thông tin nhanh hơn, tổng hợp hơn, làm thay đổi bản chất quá trình biến thông tin thành tri thức. Trong bối cảnh đó, ứng dụng thư viện số trên môi trường điện toán đám mây là một trong những bước tiến đầu tiên hướng tới mô hình đại học số, thúc đẩy quá trình phát triển thư viện trong các trường đại học. Bài viết này đề cập ứng dụng mô hình thư viện số đại học trong môi trường điện toán đám mây và phân tích các yếu tố an toàn thông tin từ kiến trúc dịch vụ đến các đặc trưng an toàn thông tin thư viện số đại học trên nền điện toán đám mây.

Từ khóa: Điện toán đám mây; Dữ liệu số; Thư viện số; An toàn thông tin; Toàn vẹn dữ liệu.

1. GIỚI THIỆU

Điện toán đám mây (ĐTĐM) không phải là công nghệ mới nhưng nó đang tác động và thay đổi mạnh mẽ đến mọi lĩnh vực trong đó có hoạt động thông tin thư viện trong trường đại học, làm thay đổi cách thức quản lý thư viện số đồng thời tác động đến các yếu tố như tài nguyên thông tin, người dùng thông tin, thủ thư, hạ tầng công nghệ thông tin (CNTT), cơ sở vật chất của thư viện số đại học. ĐTĐM đem lại nhiều lợi

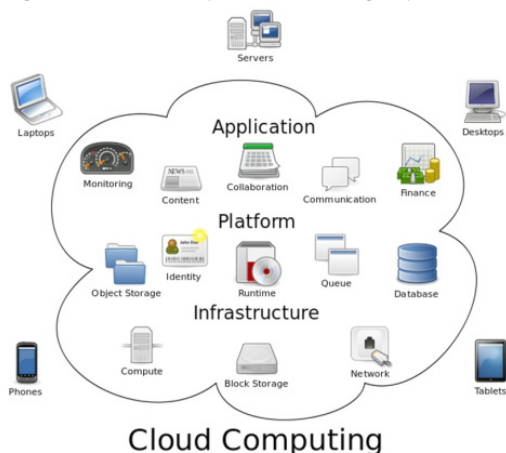
* Thạc sĩ, Khoa Thông tin Thư viện, Đại học Văn hóa Hà Nội.

ích cho thư viện các trường đại học như tiết kiệm chi phí, truy cập một lần tại mọi lúc mọi nơi, dễ dàng chia sẻ, thông tin đầy đủ chất lượng. Tuy có nhiều lợi thế nhưng để thư viện số hoạt động hiệu quả cần giải quyết các vấn đề như những qui định, chính sách áp dụng, thỏa thuận kết nối và chia sẻ giữa các trường đại học, giữa các trường với nhà cung cấp dịch vụ đám mây, quyền truy cập và quyền riêng tư người dùng, các vấn đề an toàn thông tin (ATTT) thư viện số hoạt động trên nền ĐTĐM.

2. ĐIỆN TOÁN ĐÁM MÂY VÀ MÔ HÌNH TRIỂN KHAI TRONG THƯ VIỆN SỐ ĐẠI HỌC

2.1. Điện toán đám mây - Cloud computing

ĐTĐM ra đời vào khoảng năm 2007, Viện Tiêu chuẩn và Công nghệ Mỹ (NIST – National Institute of Standards & Technology). Điện toán đám mây được định nghĩa như sau [11]: *“Cloud Computing là mô hình dịch vụ cho phép người dùng truy cập tài nguyên điện toán dùng chung (máy chủ, ứng dụng, lưu trữ, mạng, dịch vụ) thông qua kết nối mạng một cách dễ dàng, mọi lúc mọi nơi theo yêu cầu. Tài nguyên điện toán này cho phép người dùng tạo lập hay hủy bỏ nhanh chóng mà không cần sự can thiệp của nhà cung cấp dịch vụ.”*



Hình 1. Phác họa khái niệm điện toán đám mây

ĐTĐM cung cấp các tiện ích để truy cập vào tài nguyên chia sẻ và cơ sở hạ tầng chung, cung cấp dịch vụ theo yêu cầu qua mạng để thực hiện các hoạt động đáp ứng nhu cầu tác nghiệp. Vị trí của nguồn lực vật chất và thiết bị được truy cập là trong suốt, không được biết

(và cũng không cần biết) đối với người dùng cuối (end user). Nó cũng cung cấp phương tiện cho người sử dụng (hay khách hàng) để phát triển, triển khai và quản lý các ứng dụng của họ trên các đám mây, kể cả ảo hóa các nguồn tài nguyên, tự bảo trì và quản lý các ứng dụng. [5].

2.2. Mô hình triển khai điện toán đám mây

ĐTĐM được triển khai theo các mô hình chủ yếu sau:

- Đám mây công cộng (Public Cloud): Đám mây được thiết lập và cung cấp cho rộng rãi người dùng thông qua Internet. Nó còn được biết như là đám mây nhiều thuê bao với các đặc trưng cơ bản là hạ tầng thống nhất, chính sách chung, nguồn lực chia sẻ cho nhiều thuê bao, đa quy mô. Mô hình đám mây này thường ít an toàn hơn các mô hình khác và thường chỉ cung cấp các dịch vụ phần mềm chung nhất như bộ phần mềm văn phòng, chat, họp trực tuyến [5].

- Đám mây riêng (Private Cloud): Còn được gọi là đám mây doanh nghiệp, là mô hình trong đó hạ tầng đám mây do một tổ chức sở hữu và chỉ phục vụ cho người dùng của tổ chức đó. Những đám mây này tồn tại bên trong tường lửa của người sử dụng và được tổ chức sở hữu đám mây quản lý. Đám mây riêng cũng có thể được vận hành bởi một bên thứ ba và hạ tầng đám mây có thể được đặt bên trong hoặc bên ngoài tổ chức sở hữu.

- Đám mây lai (Hybrid Cloud): Là mô hình kết hợp giữa đám mây công cộng và đám mây riêng. Những đám mây này thường do tổ chức, doanh nghiệp tạo ra và trách nhiệm quản lý sẽ được phân chia giữa tổ chức, doanh nghiệp và nhà cung cấp đám mây công cộng.

- Đám mây cộng đồng (Community Cloud): Là mô hình trong đó hạ tầng đám mây được chia sẻ giữa một số tổ chức cho cộng đồng người dùng là các nhóm người hoạt động trong một lĩnh vực cụ thể của các tổ chức đó. Mô hình đám mây cộng đồng thường do một số tổ chức có chung lĩnh vực hoạt động thiết lập nhằm chia sẻ cơ sở hạ tầng để tận dụng các lợi ích của ĐTĐM [3].

2.3. Mô hình kiến trúc thư viện số đại học dựa trên nền tảng điện toán đám mây

Trên thực tế có nhiều cá nhân, tổ chức đã đưa ra các định nghĩa về thư viện số [4]. Tiêu biểu như: Arms W.Y; Chen H., Houston A.L.;

Reddy R., Wladawsky-Berger I.; Sun Microsystems; Witten và Bainbridge; Ian Witten, Liên đoàn thư viện Hoa Kỳ-The Digital Library Federation... Các định nghĩa này tiếp cận thư viện số từ những phương diện khác nhau xem xét từ bản chất có thể định nghĩa thư viện số là nơi trình bày những bộ sưu tập thông tin có tổ chức. Đối tượng của những bộ sưu tập đó là nguồn tài liệu số cùng với các phương thức: truy hồi, chọn lọc, truy cập, tổ chức và bảo quản bộ sưu tập đó.

Mặc dù có sự khác nhau về lý giải trong nhiều định nghĩa, nhưng những định nghĩa này lại tương tự nhau về mặt bản chất cốt yếu. Vì vậy, từ những định nghĩa trên chúng ta có thể rút ra những đặc điểm khác biệt của thư viện số bao gồm [1]:

- Khả năng lưu trữ khối lượng lớn tài nguyên thông tin khác nhau;
- Khả năng lưu trữ và chuyển giao tài nguyên thông tin bằng nhiều phương tiện khác nhau;
- Khả năng chuyển giao tài nguyên thông tin qua mạng;
- Khả năng quản lý tài nguyên thông tin phân tán;
- Khả năng chia sẻ thông tin ở cấp độ chuyên biệt cao;
- Có công nghệ tìm kiếm và truy xuất thông minh;
- Cung cấp dịch vụ thông tin không giới hạn thời gian và không gian.

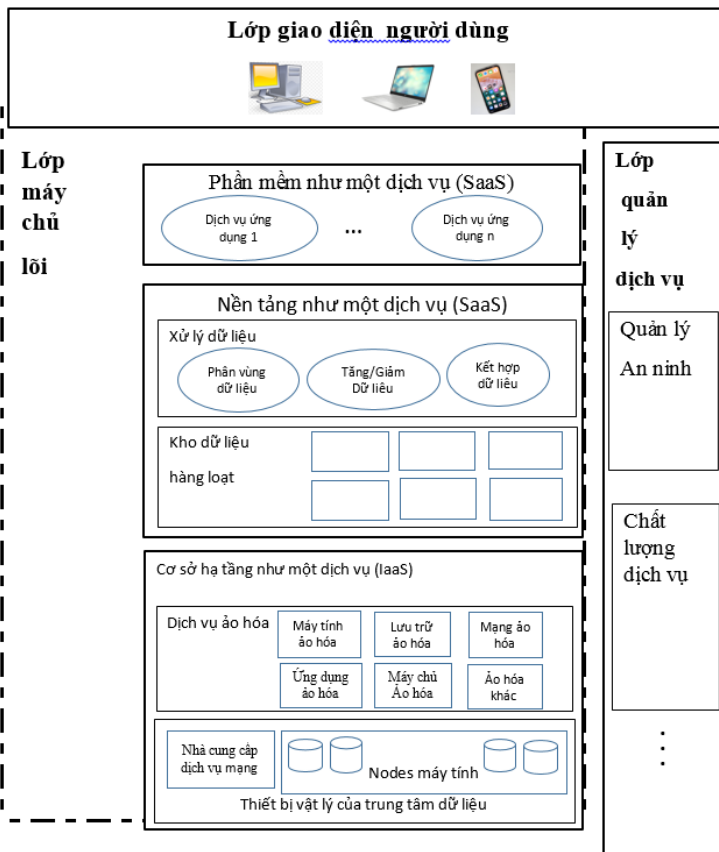
Thư viện số đại học là loại hình thư viện số được xây dựng trong trường đại học ở nước ta, nó có đầy đủ tính chất và chức năng của thư viện số, thư viện số đại học phục vụ cho mục đích học tập và nghiên cứu của giảng viên và sinh viên cũng như các nhà nghiên cứu.

Thư viện số (TVS) đại học dựa trên nền tảng đám mây, có thể được chia thành các lớp, lớp dịch vụ lõi, lớp quản lý dịch vụ và lớp giao diện người dùng (mô tả trong hình 2).

Lớp giao diện người dùng. Người dùng có thể truy cập một lần vào các dịch vụ điện toán đám mây phổ biến. Người dùng có thể sử dụng nhiều loại thiết bị khác nhau như máy tính, điện thoại thông minh,... có kết nối internet để duyệt các bộ sưu tập số, cũng có thể gửi yêu cầu cung cấp các dịch vụ khác nhau cho hệ thống thư viện số.

Lớp dịch vụ lõi: Lớp dịch vụ lõi có thể được chia thành 3 lớp nhánh, cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (IaaS), nền tảng như một dịch vụ (PaaS), phần mềm như một dịch vụ (SaaS).

- *Cơ sở hạ tầng như một dịch vụ (IaaS)* là nền tảng của điện toán đám mây, nằm ở cuối khung của phần dịch vụ lõi, cung cấp tài nguyên phần cứng như khả năng tính toán, xử lý (như CPU), lưu trữ, mạng và các tài nguyên khác cho các dịch vụ điện toán đám mây cao hơn. Nhà cung cấp dịch vụ IaaS sẽ chịu trách nhiệm mọi công việc nặng nề về thiết lập hạ tầng, thiết lập chức năng để cung cấp hạ tầng và thu phí thuê bao hạ tầng. Đơn vị thư viện số đại học có thể tăng giảm một cách tự động tài nguyên một cách thuận tiện khi cần.



Hình 2. Mô hình thư viện số đại học trong môi trường ĐTĐM [9]

- *Nền tảng như một dịch vụ (PaaS)* là lớp trung gian của dịch vụ lõi, cung cấp một dịch vụ đơn giản, đáng tin cậy đó là khả năng cung cấp cho thư viện đại học nền tảng để triển khai trên cơ sở hạ tầng ĐTĐM, các ứng dụng do thư viện trường tạo ra từ ngôn ngữ lập trình và các công cụ hỗ trợ của nhà cung cấp. Thư viện không quản lý hoặc kiểm soát cơ sở hạ tầng.

ĐTĐM cơ bản như mạng, máy chủ, hệ điều hành, thiết bị lưu trữ, nhưng có kiểm soát đối với các ứng dụng triển khai và có thể thực hiện cấu hình môi trường lưu trữ. Có thể coi dịch vụ này cung cấp các phần mềm hệ thống cần thiết như là ngôn ngữ lập trình, môi trường lập trình, môi trường thực thi, hệ điều hành để thư viện truy cập tài nguyên và tạo ra các ứng dụng đặc trưng của mình.

- *Phần mềm như một dịch vụ (SaaS)* là lớp quan trọng nhất, cung cấp các dịch vụ ứng dụng phần mềm trên nền tảng internet. Lớp này cung cấp phần mềm quản lý người dùng thư viện số, phần mềm ứng dụng TVS, chẳng hạn như cổng Web, công cụ tìm kiếm tập trung thông qua Internet. Khi cần, người dùng nền tảng đám mây có thể thuê một phần hoặc tất cả các dịch vụ [5].

Lớp quản lý dịch vụ: Nó đảm bảo tính bảo mật, tính khả dụng, độ tin cậy và an toàn của lớp dịch vụ lõi. Quản lý dịch vụ bao gồm chất lượng dịch vụ và quản lý an ninh. Khi nào sử dụng thư viện số trong nền tảng đám mây để lấy thông tin, trước tiên người dùng sẽ gửi yêu cầu, nền tảng đám mây sử dụng ngôn ngữ mô tả tổng hợp các tài nguyên thông tin, sử dụng sức mạnh tính toán để phân tích, tìm tài nguyên thông tin phù hợp trong tài nguyên thông tin của đám mây bao gồm lập lịch, truy cập các nút ảo khác nhau. Cuối cùng, dựa trên nhiệm vụ kiểm soát của nền tảng dịch vụ đám mây, nó cung cấp các tài nguyên cần thiết cho người dùng [9].

2.4. Những thay đổi của thư viện số đại học trên nền điện toán đám mây

Thư viện số truyền thống hiện nay đã khẳng định vị trí và vai trò nhất định trong các trường đại học, không chỉ mang lại uy tín cho trường mà còn giúp giảng viên, sinh viên tiếp cận thông tin phục vụ

học tập và nghiên cứu một cách nhanh chóng, hiệu quả thông qua các thiết bị máy tính, điện thoại thông minh. Ở hầu hết các trường đại học thư viện số được quản trị riêng lẻ từng trường, tùy thuộc vào qui mô và mức độ đầu tư hạ tầng công nghệ thông tin (CNTT) cũng như quá trình phát triển khác nhau (như phần cứng, phần mềm,..., tài nguyên số). Các trường đã đầu tư nguồn kinh phí không nhỏ cho việc thiết lập và bảo trì hệ thống thư viện số (trang bị máy chủ, cơ sở hạ tầng, phần mềm...) đồng thời cần nhân lực CNTT để vận hành, nâng cấp phần mềm trước sự thay đổi và ngày càng gia tăng của tài nguyên số trong khi năng lực quản lý, sao lưu, và lưu trữ bị hạn chế. Tài nguyên số được thu thập thông qua các nguồn như số hóa, mua, tặng, từ nguồn học liệu mở... khác nhau về số lượng và nội dung, các trường được đầu tư không đồng đều do kinh phí hạn hẹp, do chênh lệch giữa các vùng miền nên có sự khác biệt, có trường còn thiếu hụt có trường chỉ sử dụng một phần nên chưa khai thác hiệu quả. Các trường cùng khối ngành cũng có sự chông chéo, trùng lặp về tài nguyên số. Sự chia sẻ thông tin và hợp tác giữa các trường đại học từ đó gặp hạn chế.

Giải pháp TVS đại học trên nền ĐTĐM sẽ khắc phục các tồn tại trên đã làm thay đổi các tính chất TVS đại học truyền thống ở các khía cạnh:

2.4.1. Tài nguyên thông tin

ĐTĐM với thư viện số đại học có thể cung cấp không gian lưu trữ tài nguyên thông tin vô hạn, do khả năng đồng bộ hóa tự động để lưu trữ dữ liệu qua Web, điện toán đám mây đang cung cấp một không gian lưu trữ thông tin đáng tin cậy và an toàn cho dù vi-rút hay hư hỏng có thể xảy ra đối với các thiết bị đầu cuối. Điện toán đám mây có sức mạnh siêu tính toán để quản lý dữ liệu phức tạp cũng như tài nguyên thông tin phong phú để chia sẻ với tất cả người dùng, và với sự xuất hiện của các công nghệ như kỹ nguyên 5G, dữ liệu lớn (big data), kết nối vạn vật (IoT- Internet of Things) người dùng có thể truy cập vào đám mây bằng điện thoại di động mọi lúc, mọi nơi để tận hưởng các dịch vụ từ thư viện số hoặc có thể bổ sung nguồn tài nguyên cho TVS [7].

2.4.2. Người dùng tin

Người dùng tin có thể truy cập nhanh chóng một lần vào đám mây sau đó nhận được các dịch vụ thông tin tiện lợi từ TVS trên nền điện toán đám mây hoặc thậm chí xây dựng thư viện số của riêng họ, có thể giúp người dùng học tập suốt đời như một thói quen. Người dùng không còn bị giới hạn trong một thư viện cố định hoặc một lịch trình cố định, và những gì họ cần là internet kết nối để sử dụng tất cả các dịch vụ chất lượng cao do thư viện số cung cấp.

2.4.3. Thủ thư

Điện toán đám mây cung cấp nguồn thông tin lớn và sao lưu mạng nhanh chóng khiến thư viện số cung cấp các dịch vụ tốt hơn. Trong trường hợp này, thủ thư nên tận dụng lợi thế của công nghệ mới để cung cấp các dịch vụ sáng tạo và được cá nhân hóa, chẳng hạn như dịch vụ tham khảo 1-1 và các dịch vụ hướng dẫn. Bên cạnh đó, các tính năng tiện dụng do điện toán đám mây mang lại có thể được thủ thư quản lý đơn giản hóa nên tiết kiệm năng lượng, sức lực của họ, dành thời gian và công sức vào một số công việc sáng tạo khác.

2.4.4. Cơ sở hạ tầng CNTT

Máy chủ, ổ đĩa, phần mềm, cơ sở hạ tầng CNTT và các dịch vụ Web do nhà cung cấp dịch vụ điện toán đám mây cung cấp nên có thể tiết kiệm chi phí của thư viện đại học thể hiện ở khía cạnh đầu tư thiết bị và bảo trì, nâng cấp phần cứng, phần mềm.

2.4.5. Kết nối chia sẻ

TVS các trường đại học có thể tải tài nguyên đặc trưng của riêng họ lên “đám mây” và chia sẻ cho người dùng giữa các trường trong cùng khối ngành, tạo ra khối lượng tri thức số tuyệt vời cho giảng viên và sinh viên, cung cấp thông tin chất lượng cao điều đó lợi ích xã hội tăng, tăng uy tín của trường đại học [3].

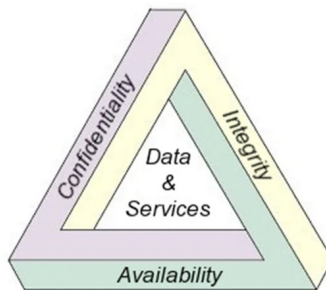
Mặc dù TVS đại học trên nền điện toán đám mây đã khắc phục một số tồn tại ở các TVS đại học truyền thống hiện nay nhưng còn tồn tại những vấn đề sau: sự tin tưởng của các nhà cung cấp “dịch vụ đám

mây”, thỏa thuận cung cấp dịch vụ, khung pháp lý, các thỏa thuận kết nối các trường. Đặc biệt là vấn đề an toàn thông tin của TVS trên nền ĐTĐM có nhiều thách thức như toàn vẹn dữ liệu, quyền riêng tư người dùng, quyền hạn truy cập, những lo ngại về bảo mật dữ liệu và các ứng dụng cũng nảy sinh do cả dữ liệu người dùng và ứng dụng của TVS đại học nếu được quản lý bởi bên thứ 3 là nhà cung cấp dịch vụ đám mây.

3. AN TOÀN THÔNG TIN TRONG TVS ĐẠI HỌC TRÊN NỀN ĐTĐM

3.1. Các vấn đề an toàn thông tin trong thư viện số

Theo Michael E. Whitman, Herbert J. Mattord [13], An toàn thông tin (Information security) là việc bảo vệ các thuộc tính bí mật (confidentiality), tính toàn vẹn (integrity) và tính sẵn dùng (availability) của các tài sản thông tin trong quá trình chúng được lưu trữ, xử lý, hoặc truyền tải.



Hình 3. Các thuộc tính cần bảo vệ của tài sản thông tin:

Bảo mật (Confidentiality), Toàn vẹn (Integrity) và Sẵn dùng (Availability)

An toàn thông tin (ATTT) là mối quan tâm không chỉ của các công ty, tổ chức liên quan đến tài chính, ngân hàng mà nó cũng là mối quan tâm của các thư viện số [2], nhiều thư viện đã đầu tư mạnh mẽ vào hệ thống tự động hóa, xây dựng nguồn thông tin số và thư viện số, hướng tới hệ thống thư viện số dùng chung đối với các trường đại học, thông tin/dữ liệu đóng một vai trò hết sức quan trọng, chúng ảnh hưởng trực tiếp tới sự tồn tại và phát triển của các thư viện trường đại học. Vì vậy, việc bảo mật những thông tin và dữ liệu là điều vô cùng cần thiết, nhất là trong bối cảnh hiện nay khi các hệ thống thông tin thư viện ngày càng được mở rộng về quy mô và khả năng truy cập. Khi phân tích một hệ thống bảo mật, chúng ta cần xuất phát từ những tính chất cơ bản

của ATTT. Có vùng dữ liệu yêu cầu tính *bảo mật* của thông tin, có vùng dữ liệu cần tính *toàn vẹn*, tất cả các dữ liệu đó đều phải được đáp ứng khi yêu cầu đó là *tính sẵn sàng* của hệ thống [2]. Trong đó:

- Tính bảo mật (confidentiality): Chỉ người dùng TVS có thẩm quyền mới được truy nhập thông tin (các bộ sưu tập số, các CSDL toàn văn...). Các thông tin bảo mật có thể gồm: Dữ liệu riêng của cá nhân người dùng; Các thông tin thuộc quyền sở hữu trí tuệ của các thư viện đại học.

- Tính toàn vẹn (Integrity): Thông tin chỉ có thể được sửa đổi bởi những người dùng có thẩm quyền. **Tính toàn vẹn liên quan đến tính hợp lệ (validity) và chính xác (accuracy) của dữ liệu.**

Trong nhiều thư viện, thông tin có giá trị rất lớn, như bản quyền phần mềm, bản quyền, bản quyền phát minh, sáng chế; Mọi thay đổi không có thẩm quyền có thể ảnh hưởng rất nhiều đến giá trị của thông tin. Dữ liệu là toàn vẹn nếu dữ liệu không bị thay đổi, dữ liệu hợp lệ, dữ liệu chính xác.

- Tính sẵn dùng (Availability): Thông tin có thể truy nhập bởi người dùng hợp pháp bất cứ khi nào họ có yêu cầu. Tính sẵn dùng trong TVS có thể được đo bằng các yếu tố:

- Thời gian cung cấp dịch vụ (Uptime);
- Thời gian ngừng cung cấp dịch vụ (Downtime);
- Tỷ lệ phục vụ: $A = \text{(Uptime)} / (\text{Uptime} + \text{Downtime})$;
- Thời gian trung bình giữa các sự cố;
- Thời gian trung bình ngừng để sửa chữa, nâng cấp;
- Thời gian khôi phục sau sự cố.

3.2. Các vấn đề an toàn thông tin trong thư viện số trong môi trường ĐTDĐM

3.2.1. Vấn đề an toàn thông tin liên quan đến nhà cung cấp dịch vụ ĐTDĐM và người dùng

Một mô hình TVS ĐTDĐM là một cụm máy tính kết nối nhau thông qua mạng cục bộ hoặc mạng diện rộng trên cơ sở ảo hóa tài nguyên phần cứng nhờ chức năng ảo hóa để cung cấp một cách trong suốt 3

dịch vụ cơ bản của điện toán đám mây là SaaS, PaaS và IaaS cho thư viện số. Mỗi tầng đảm nhiệm chức năng riêng và do đó sẽ có các chính sách ATTT khác nhau, Ví dụ an ninh ở phía người sử dụng thư viện số cần có các chính sách và kỹ thuật riêng như bảo mật Web, quyền truy cập, mật khẩu truy nhập một lần,...

Các dịch vụ điện toán đám mây có kiến trúc phân tầng (layer), mỗi tầng cung cấp các dịch vụ và tiện ích (chức năng) riêng của nó trên cơ sở các dịch vụ và tiện ích của tầng thấp hơn (Bảng 1 - Trách nhiệm ATTT của nhà cung cấp và người dùng). Điều quan trọng là phải phân bổ trách nhiệm của người dùng và nhà cung cấp cho mỗi tầng.

Với bảng phân bổ này trong mô hình CIA (ba thuộc tính cần bảo vệ của các tài sản thông tin - Bảo mật (Confidentiality), Toàn vẹn (Integrity) và Sẵn dùng (Availability)), phần mềm như một Dịch vụ (SaaS) - Nhà cung cấp được yêu cầu đảm bảo tính bảo mật, tính toàn vẹn và khả năng truy cập của dữ liệu và thông tin, trong khi thư viện đại học-người dùng đầu cuối (end user) chỉ là người dùng phần mềm TVS với các lựa chọn cấu hình khác nhau được cung cấp bởi phần mềm nên không có nhiều vai trò trong an toàn hệ thống.

Bảng 1. Trách nhiệm ATTT của nhà cung cấp và người dùng [8]

	Nhà cung cấp dịch vụ ĐTĐM	Thư viện số đại học
Phần mềm như một dịch vụ	Tính bí mật (C)	X
Nền tảng như một dịch vụ	Tính toàn vẹn (I)	Tính bí mật (C)
Cơ sở hạ tầng như một dịch vụ	Tính sẵn sàng (A)	Tính bí mật và tính sẵn sàng (C&A)

(Người dùng có thể là thư viện một trường đại học)

Trong khi hai mô hình khác, trách nhiệm ATTT được phân chia giữa nhà cung cấp ĐTĐM và đơn vị thư viện đại học. Trong trường hợp cơ sở hạ tầng dưới dạng dịch vụ (IaaS), trách nhiệm của nhà cung cấp ĐTĐM chỉ là đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu và thông tin (tức là cung cấp các nguồn lực cơ bản). Bất kì những thứ khác liên quan đến ATTT là trách nhiệm của thư viện đại học.

3.2.2. Vấn đề quản lý an toàn thông tin thư viện số đại học trên nền ĐTĐM

a. Áp dụng công nghệ lưu trữ thông tin tiên tiến, tích hợp đầy đủ công nghệ bảo mật dữ liệu theo nền tảng của điện toán đám mây, để thực sự đạt được sự an toàn đầy đủ của dữ liệu thư viện, cần để thực hiện các khía cạnh sau. Một mặt, nhà cung cấp điện toán đám mây cần cải thiện việc quản lý và lưu trữ dữ liệu thông tin được lưu trữ bằng công nghệ lưu trữ khối lượng lớn ảo hóa tiên tiến nhất ở giai đoạn hiện tại. Kỹ thuật này chủ yếu là để thực hiện công việc giảm thiểu thời gian gián đoạn phục vụ, mất mát dữ liệu, tính khả dụng của dữ liệu. Mặt khác, có thể thực hiện xử lý sao lưu kịp thời, hiệu quả và toàn diện dữ liệu và tài nguyên thông tin của TVS, có thể được lưu trữ lâu dài và ổn định.

b. Kiểm soát quyền hạn hệ thống: Thông qua xác thực danh tính người dùng hoạt động thư viện số đại học trên nền ĐTĐM sẽ kiểm soát được quyền truy cập hệ thống, bảo đảm ai có những quyền gì trong việc kiểm soát tài nguyên và các hoạt động khác. Chỉ bằng cách xác thực và ủy quyền hệ thống mới có thể truy cập các tài nguyên của thư viện số, cũng là điều kiện tiên quyết cơ bản để đảm bảo an toàn cho dịch vụ thư viện số trên nền ĐTĐM. Người dùng truy cập một lần, được xác thực đa yếu tố (VD xác thực 3 yếu tố - Điều gì người dùng biết, thứ gì người dùng sở hữu, yếu tố sinh trắc học), có thể đề xuất sử dụng xác thực người dùng và ủy quyền cho người dùng sử dụng dịch vụ (SAML)[8].

c. An toàn đầy đủ của thư viện số được đảm bảo một cách hiệu quả thông qua các chính sách ATTT, các quy định, và các tiêu chuẩn ATTT (ISO/IEC 27001-2005)[11].

d. Lựa chọn nhà cung cấp dịch vụ ĐTĐM đạt tiêu chuẩn quốc tế đặt tại Việt Nam, ký hợp đồng SLA (Service level Agreement – thỏa thuận mức độ dịch vụ, thỏa thuận xử lý các vấn đề phát sinh rủi ro, thống nhất và thỏa thuận trách nhiệm các bên có liên quan về vấn đề ATTT trong TVS, bảo mật và toàn vẹn dữ liệu, tài nguyên số của TVS đại học khi chấm dứt hợp đồng hoặc chuyển nhà cung cấp khác...).

e. Tuyên truyền, đào tạo người dùng tin an toàn, tuân thủ pháp luật, đạo đức an toàn thông tin khi sử dụng và kết nối với thư viện số đại học, hướng tới hệ sinh thái đại học số văn minh, hiệu quả an toàn.

f. Áp dụng các biện pháp kỹ thuật và công nghệ ATTT trong môi trường đám mây và tăng cường xây dựng cơ sở hạ tầng ATTT như: Cơ sở hạ tầng khóa công khai (PKI) [12] bằng công nghệ mã hóa khóa công khai, chứng chỉ số, trung tâm xác thực chứng chỉ; Mã hóa dữ liệu số bảo đảm tính bảo mật, toàn vẹn của dữ liệu trước khi đưa lên “mây”; Sử dụng các công nghệ mã hóa tiên tiến, phù hợp, mã hóa đồng hình an toàn –homomorphic encryption [10], bảo mật trình duyệt Web, quản lý mật khẩu truy cập dựa trên chữ ký số [6], đăng nhập proxy Web.

g. Thành lập nhóm các trường, hay hiệp hội, đại diện để quản lý và khai thác TVS đại học trên nền ĐTĐM, đồng thời tháo gỡ các vấn đề pháp lý liên quan đến bản quyền, quyền hạn của người dùng, các vấn đề kết nối, chia sẻ thông tin giữa các trường đại học.

KẾT LUẬN

ĐTĐM không còn là công nghệ mới, các doanh nghiệp và các cơ quan đã thực hiện và tiếp cận trong công việc hành chính điện tử. Với trường đại học, Thư viện số trên nền ĐTĐM là căn cứ về mặt công nghệ để thúc đẩy phát triển thư viện đại học số, tiến tới xây dựng đại học số. Chuyển đổi số không có nghĩa là số hóa, mà cần biến dữ liệu số, thông tin số thành tri thức. Trường đại học là nơi hội đủ các yếu tố có thể tiên phong trong chuyển đổi số. Thư viện số đại học trong môi trường điện toán đám mây đối mặt với những vấn đề bảo mật, lưu trữ dữ liệu quyền riêng tư, thông tin người dùng và quyền cá nhân, vấn đề quản lý, quyền sử dụng tài nguyên dữ liệu đám mây... các vấn đề trên cần trao đổi thảo luận để xây dựng và hoàn thiện các chính sách và quy định liên quan, hướng tới xây dựng những đám mây thư viện số trong trường đại học hoạt động an toàn, hiệu quả.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Tiếng Việt

1. Định nghĩa và đặc điểm thư viện số (2015), <http://utt.edu.vn/library/goc-ban-doc/dinh-nghia-va-dac-diem-thu-vien-so-a2212.html>, Truy cập ngày 11/10/2020.

2. Nguyễn Văn Hiệp, Nguyễn Tấn Công, (2017), “Đảm bảo toàn vẹn dữ liệu trong hoạt động thư viện điện tử”, *Thông tin và tư liệu*, (6), Tr. 11-17.
3. Phan Huy Quế, Nguyễn Hồng Vân, (2016), “Áp dụng công nghệ điện toán đám mây trong các cơ quan thông tin-thư viện Việt Nam và kết quả thử nghiệm tại Cục Thông tin Khoa học và Công nghệ Quốc gia”, *Thông tin và tư liệu*, Tr. 13-14.
4. Nguyễn Văn Thiên (2017), “Những vấn đề cần quan tâm khi xây dựng thư viện số và những kinh nghiệm từ thực tiễn xây dựng thư viện số tại Trường Đại học Văn hóa Hà Nội”, Kỷ yếu Hội thảo ngành Thông tin-Thư viện (LIC): ĐHQG Hà Nội.
5. Trần Cao Đệ, (2013), “Tổng quan về an ninh trên điện toán đám mây”, *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, Tr. 39-46.

Tiếng Anh

6. Ceena Mathews (2016), “Cloud Data Integrity using Password Based Digital Signatures”, *International Journal of Computer Science and Information Technologies*, 7 (1), pp. 101-103.
7. Dan Li (2014), “Study on the Cloud Computing in Digital Libraries”, *Applied Mechanics and Materials*, 556-562 pp. 5813-5816.
8. Ivan Kashukeev, Stoyan Denchev, Ivan Garvanov, (2020), “Data security model in cloud computing”, *International scientific journal “industry 40”* 5(2), pp. 55-58.
9. Livia Maria BRUMĂ (2020), “Data Security Methods in Cloud Computing”, *Informatica Economica*, 24. pp. 48-60.
10. Qingjie Meng, Changqing Gong, (2013), “Research of cloud computing security in digital library”, *International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering*, pp. 41-44.
11. NIST SP 800-145, “A NIST definition of cloud computing”, http://csrc.nist.gov/publications/drafts/800-145/Draft-SP-800-145_cloud-definition.pdf.
12. Yun Lei, (2015), *Research on Information Security of Digital Library under the Cloud Computing Environment*, pp. 42-45.
13. Michael E. Whitman, Mattord J. Herbert, (2011), *Principles of Information Security*, pp. 1-82.