

# KẾT HỢP SOA VÀ TOGAF ĐỂ XÂY DỰNG HỆ THỐNG THÔNG TIN TỔNG THỂ TẠI CÁC TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM Ở VIỆT NAM

**Nguyễn Duy Hải**

*Trường Đại học Sư phạm Hà Nội*

*Email: haingd@hnue.edu.vn*

**Lê Văn Năm**

*Trường Đại học Kinh tế Quốc dân*

*Email: levannamktqd@gmail.com*

Ngày nhận: 02/01/2020

Ngày nhận bản sửa: 04/5/2020

Ngày duyệt đăng: 05/8/2020

## **Tóm tắt:**

Mục đích của nghiên cứu này là thiết kế kiến trúc công nghệ thông tin tổng thể cho các trường đại học sư phạm ở Việt Nam nhằm hỗ trợ các đơn vị này xây dựng hệ thống thông tin tổng thể đáp ứng được nhu cầu hiện tại và có thể thích ứng được trong tương lai. Hệ thống thông tin của các trường đại học hiện có được phát triển độc lập, đa nền tảng nên khi xây dựng một hệ thống thông tin tổng thể sẽ gặp không ít thách thức trong việc kế thừa các hệ thống sẵn có để chuyển đổi sang hệ thống mới đáp ứng được tầm nhìn, chiến lược và những yêu cầu nghiệp vụ mới. Nghiên cứu này được thực hiện bằng việc sử dụng khung kiến trúc TOGAF kết hợp với kiến trúc hướng dịch vụ SOA và phương pháp xây dựng phần mềm linh hoạt AGILE. Đồng thời, để kiểm chứng cho tính khả thi của thiết kế chúng tôi thực hiện một dự án thực nghiệm tại một trường đại học với bài toán xác định KPIs của giảng viên.

**Từ khóa:** Hệ thống thông tin tổng thể; Kiến trúc hướng dịch vụ; Kiến trúc tổng thể; SOA; TOGAF.

**Mã JEL: M15**

## **Integrating SOA and TOGAF to build an enterprise information system at Pedagogical Universities in Vietnam**

### *Abstract:*

*This research is to design an EIS of EA for pedagogical universities in Vietnam to support these institutions in building an EIS which meets current demands and can be adaptable in the future. The current information system of universities is being developed independently, multi-platform; consequently, the building of EIS will face many challenges when inheriting available legacy system for conversion to the new system to fulfill new vision, strategy and business requirements. This study was conducted using TOGAF architecture framework in combination with Service-oriented architecture (SOA) and AGILE software construction methodology. An experimental project at a university with the KPIs determination application of the lecturers was implemented to verify the feasibility of the design.*

**Keywords:** Enterprise information system; service-oriented architecture; enterprise architecture; SOA; TOGAF.

**JEL Code: M15.**

## 1. Giới thiệu

Giáo dục đại học (HE) là một trong những hoạt động góp phần tạo nên sự tiến bộ của xã hội thông qua các chức năng nổi bật là: đào tạo trình độ cao, nghiên cứu học thuật, và cung cấp dịch vụ giáo dục cho xã hội (Laredo, 2007). Mặc dù lĩnh vực này vẫn duy trì và kế thừa những giá trị lịch sử nhất định, tuy nhiên các tổ chức giáo dục đại học (HEIs) hiện đang phải đối mặt với nhiều thách thức như: quá trình quốc tế hóa, việc giảm tài trợ từ chính phủ, sự xuất hiện của công nghệ giáo dục mới và những yêu cầu đảm bảo chất lượng (Liu, 2016; Priscariu, 2015). Đây là một áp lực đối với HEIs, không chỉ phải nâng cao hiệu quả hoạt động mà đồng thời còn phải cải thiện chất lượng đào tạo hiện tại.

Vì vậy, một trong những đòi hỏi cấp thiết là HEIs cần phải có sự thay đổi toàn diện về phương pháp quản lý (Pucciarelli & Kaplan, 2016) như: các quy trình quản lý - học thuật (quy trình đào tạo và nghiên cứu khoa học), quy trình cung cấp dịch vụ giáo dục và cấu trúc bên trong. Chúng cần được liên tục cải tiến, tạo ra một kiến trúc mềm dẻo với các công cụ linh hoạt, tin cậy nhằm đảm bảo sự thích ứng với các thách thức trong từng giai đoạn phát triển của tổ chức trong tương lai.

Hiện nay, bức tranh về hệ thống thông tin (IS) tại HEIs có tính chất đặc thù của mỗi tổ chức, chủ yếu tự phát triển để phù hợp với mô hình, cấu trúc và quy trình nghiệp vụ hiện tại, hoặc trộn lẫn giữa các sản phẩm phần mềm mua bên ngoài được điều chỉnh các chức năng cho phù hợp với yêu cầu của mỗi đơn vị (Dent, 2015). Việc tin hóa và ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý của HEIs đã có nhiều kết quả, tuy nhiên cũng đang gặp nhiều trở ngại về: hiện tượng “*cát cứ*” thông tin bên trong của các tổ chức, khả năng tích hợp hệ thống và cung cấp thông tin hỗ trợ ra quyết định. Ngoài ra, việc ngày càng có nhiều vấn đề phi kỹ thuật, nghiên cứu không đầy đủ về nhu cầu thông tin hóa, thay đổi thường xuyên về nghiệp vụ, không nhất quán trong quản trị và xây dựng thông tin cũng làm ảnh hưởng đến hiệu quả của việc tin học hóa trong HEIs.

Gần đây, Kiến trúc tổng thể - Enterprise Architecture (EA) được coi là một trong những công cụ cho phép các tổ chức ứng phó với những bất cập nói trên (Pucciarelli & Kaplan, 2016; Dent, 2015). Nhiều học giả đã thảo luận về tầm quan trọng và mức độ phù hợp thực tế của EA trong các tổ chức nói chung (Taleb & Cherkaoui, 2012) và tại HEIs nói riêng (Syyrimaa, 2016; Olsen & Trelsgard, 2016).

Tuy nhiên, trên thực tế EA đã được áp dụng trong các lĩnh vực công nghiệp và hành chính công, chúng chưa được sử dụng phổ biến trong các khu vực giáo dục đại học (Sanchez & Joan, 2017). Do đó, cần có nhiều nghiên cứu hơn về thực tiễn EA trong bối cảnh HE, bao gồm cả tính khả thi của các mô hình kiến trúc và các thành phần của EA được thiết kế riêng cho phù hợp với cấu trúc của HEIs (Nguyễn Ái Việt & cộng sự, 2014).

Việc xây dựng EA trong các HEIs gặp thách thức là làm thế nào để chuyển đổi các hệ thống thông tin hiện tại sang một kiến trúc mới đáp ứng mục tiêu chiến lược mới mà vẫn đảm bảo được sự ổn định vận hành trong quá trình chuyển đổi. Trong những năm qua, dựa trên các nguyên tắc khái quát hóa và tái sử dụng, kiến trúc hệ thống thông tin (Information System Architecture -ISA) và mô hình tham chiếu hệ thống thông tin (Information System Reference Model-ISRMM) đã được đề cập như một thành phần quan trọng để xây dựng EA trong thực tiễn (Taleb & Cherkaoui, 2012). Điển hình là mô hình BIAN (Bonnie & cộng sự, 2012) cho ngành ngân hàng; mô hình eTOM (Czarnecki & cộng sự, 2013) cho ngành viễn thông; hoặc TOGAF (The Open Group, 2011) hoặc CORA (Elzinga & cộng sự, 2009) cho ngành công nghệ thông tin, mô hình ITI-GAF (Nguyễn Ái Việt & cộng sự, 2014), hay mô hình URP (Nguyễn Thanh Tuấn, 2015).

Hơn nữa, Kiến trúc hướng dịch vụ - SOA (Service Oriented Architecture) xuất hiện như một phương pháp xây dựng phần mềm có những ưu thế phù hợp với các dự án phần mềm quy mô lớn (Hanschke & cộng sự, 2015). Khác với kiến trúc phần mềm nguyên khối (Monolithic), SOA đề cập đến quá trình phát triển phần mềm độc lập và theo hướng chia hệ thống ra thành các dịch vụ (Services). Mỗi Service này đều có một logic riêng, một trách nhiệm riêng và có thể phát triển riêng biệt. Để quản lý và điều phối các Services này thì một thành phần trực tích hợp (Enterprise Service Bus-ESB) được thiết kế trong SOA để tích hợp chúng với nhau mà không phụ thuộc vào nền tảng, công nghệ của các ứng dụng trước đó. SOA thiết lập một kênh truyền thông và dịch chuyển các thông điệp từ một ngôn ngữ ứng dụng này sang một ngôn ngữ ứng dụng khác. Hiện đã có một số ứng dụng thành công với kiến trúc SOA riêng biệt (Lapalme & cộng sự, 2016), tuy nhiên làm thế nào để triển khai thiết kế và phát triển SOA trong EA vẫn cần những nghiên cứu một cách có hệ thống.

Để đưa ra lời giải cho bài toán trên, chúng tôi phát

triển một thiết kế hệ thống thông tin theo hướng tiếp cận EA (gọi là *thiết kế hệ thống thông tin tổng thể - Enterprise Information System Architectre*) trong phạm vi các trường đại học Sư phạm ở Việt Nam. Thiết kế này được thực hiện dựa trên khung kiến trúc TOGAF (Olsen & Trelsgard, 2016; The Open Group, 2011) kết hợp với kiến trúc phần mềm SOA và sử dụng phương pháp phát triển phần mềm linh hoạt (Agile Development Method). Khả năng ứng dụng hiệu quả của ý tưởng kết hợp này được thể hiện từ hai quan điểm sau đây:

(1) Các ứng dụng hiện nay tại các HEIs đa phần độc lập nhau và sử dụng trên nhiều nền tảng công nghệ khác nhau. Việc tích hợp thông tin thành một thể thống nhất cần đảm bảo khả năng kết nối giữa các ứng dụng thông qua những dịch vụ độc lập.

(2) AGILE được tích hợp vào SOA và TOGAF làm tăng sự linh hoạt và khả năng mở thay vì cách tiếp cận thác nước truyền thống. AGILE tập trung vào phát triển và cung cấp các phiên bản làm việc trong những lần lặp nhỏ với thiết kế trước tối thiểu. Ở mỗi lần lặp, các phiên bản phần mềm được cải tiến, những phản hồi thay đổi yêu cầu của các bên liên quan được rõ ràng, giúp cho quá trình phân tích yêu cầu nghiệp vụ được kiểm soát tốt hơn. Ngoài ra, SOA cho phép xây dựng EA nhanh hơn, linh hoạt hơn thông qua việc tái sử dụng và tích hợp các thành phần dịch vụ, tài nguyên hệ thống sẵn có giúp tăng hiệu quả đầu tư.

Như vậy, kết hợp SOA trong TOGAF và sử dụng phương pháp AGILE sẽ giải quyết được các vấn đề phát sinh trong quá trình chuyển đổi từ hệ thống thông tin hiện tại sang hệ thống trong tương lai, đảm bảo sự liên kết công nghệ thông tin và quy trình nghiệp vụ tại các HEIs.

## 2. Cơ sở lý thuyết và các nghiên cứu trước có liên quan

Trước hết, chúng tôi đề cập đến khái niệm “*Kiến trúc doanh nghiệp*” – Enterprise Architecture hay còn gọi là “*Kiến trúc tổng thể*” là một cái nhìn toàn cảnh về tổ chức, kết nối giữa nghiệp vụ và hệ thống công nghệ thông tin (Information Technology - IT). EA giúp thực hiện đồng bộ chiến lược, nghiệp vụ và IT của tổ chức; giúp gia tăng hiệu quả thực thi IT; đóng góp giá trị vào phát triển của tổ chức (Lapalme & cộng sự, 2016). “*Enterprise*” (doanh nghiệp) ở đây được hiểu như một tổ chức có định hướng, tùy từng ngữ cảnh có thể là một doanh nghiệp, một trường đại học, hay một cơ quan chính phủ... Kể từ đó, có nhiều học giả đã nỗ lực nghiên cứu để tìm

phương pháp thiết kế và phát triển EA cho các hệ thống phức tạp trong ba thập kỷ qua.

EA như một phương pháp thiết kế cấp cao nhất liên quan đến chiến lược, công nghệ thông tin và nguồn lực của tổ chức, đã được áp dụng rộng rãi trên thế giới với bốn quan điểm sau:

(1) EA là một kế hoạch chi tiết, bao gồm hiện trạng và tầm nhìn tương lai của tổ chức.

(2) Phát triển EA là một quy trình có hệ thống, trong đó hệ thống IT được liên kết với chiến lược của tổ chức.

(3) EA là một tập hợp các phương pháp, quy trình nghiệp vụ, tiêu chuẩn kỹ thuật và đầu tư hệ thống thông tin phù hợp với chiến lược của tổ chức.

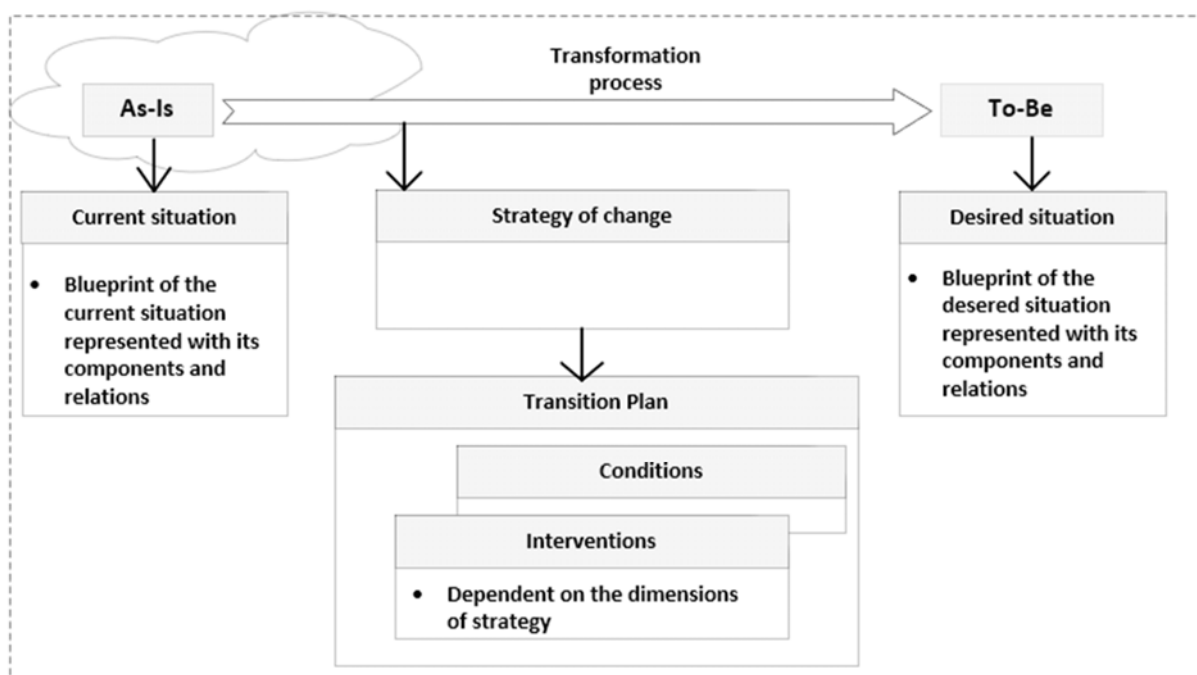
(4) EA cung cấp một cách nhìn thống nhất cho các bên liên quan để hiểu và nhìn nhận tổ chức từ nhiều quan điểm khác nhau.

“*Architecture*” (kiến trúc), theo từ điển Merriam - Webster, được định nghĩa là: “*Nghệ thuật thiết kế và xây dựng các cấu trúc phức tạp với các thành phần có nhiều chủng loại khác nhau cũng như cách thức chúng được tổ chức và tích hợp làm một thể thống nhất hoặc một hình thức chặt chẽ*”. Như vậy, kiến trúc hệ thống thông tin – Information System Architecture là bản kế hoạch thể hiện kiến trúc tương lai mong muốn của hệ thống thông tin trong tổ chức. Kiến trúc hệ thống thông tin cung cấp khung cảnh cho nhà quản lý khi ra các quyết định thích hợp liên quan tới tổ chức của họ.

Kế tiếp, khái niệm “*Hệ thống thông tin tổng thể*” – Enterprise Information System (EIS) được hiểu là một hệ thống thông tin có khả năng xử lý những quy trình nghiệp vụ phức tạp bằng cách tích hợp thông tin từ nhiều nguồn khác nhau, được sử dụng bởi tất cả các bộ phận trong tổ chức. EIS bao gồm các chức năng cơ bản như: thu thập, xử lý, quản lý, lưu trữ và đảm bảo quyền truy cập tài nguyên hiệu quả của tổ chức (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2019; Bộ Thông tin và Truyền thông, 2015). Hệ thống thông tin tổng thể có 3 đặc tính:

(1) *EIS như một phần mềm trung gian (middleware)*, cho phép tích hợp, kết nối các thành phần ứng dụng trong hệ thống. Điều này được triển khai để khắc phục những hạn chế do sự hoạt động riêng lẻ của các phần mềm ứng dụng trong tổ chức, đặc biệt tự động khớp nối quy trình nghiệp vụ ở các khâu chuyển đổi dữ liệu từ phi cấu trúc sang cấu trúc. Với đặc tính này thì ứng dụng tích hợp tổng thể và kiến trúc hướng dịch vụ (SOA) đóng vai trò

Hình 1. Quy trình xây dựng kiến trúc hệ thống thông tin tổng thể



Nguồn: Yuliana & Rahardjo (2016).

quan trọng trong việc xây dựng hệ thống thông tin tổng thể.

(2) *EIS* gồm các thành phần hoặc phân hệ (thu thập, xử lý, quản lý, lưu trữ, bảo quản, phân phối, phân quyền) của hệ thống thông tin tổng thể như là những dịch vụ độc lập. Các chức năng này được khai thác như các dịch vụ dùng chung, cho phép tất cả các ứng dụng trong tổ chức có liên quan đều có thể sử dụng, nhờ vậy tránh được việc đầu tư trùng lặp. Với đặc tính này, tiêu chuẩn kỹ thuật cho các giao diện kết nối giữa dịch vụ (API) khác nhau đóng vai trò quan trọng trong việc xây dựng hệ thống thông tin tổng thể.

(3) *EIS* là một kho lưu trữ thống nhất cho tất cả các loại thông tin của tổ chức. Dữ liệu dùng chung của hệ thống sẽ lưu trữ tập trung tại một kho thống nhất, đảm bảo cung cấp thông tin và dữ liệu cần thiết cho tất cả các ứng dụng. Nhờ vậy, có thể loại bỏ tính thiếu nhất quán về thông tin, dữ liệu và giảm thiểu được chi phí lưu trữ. Trong đặc tính này, việc quản lý vòng đời của dữ liệu đóng vai trò quan trọng trong việc triển khai hệ thống thông tin tổng thể.

Bài toán xây dựng *EIS* là một bài toán phức tạp, liên quan đến nhiều đối tượng và thành phần khác nhau: con người, cơ sở vật chất, quy trình, thể chế, nguồn lực, chi phí... Nếu không xây dựng một *EIS* đúng phương pháp sẽ dẫn đến đầu tư chông chéo,

các hệ thống không có tương tác, chia sẻ dữ liệu, khó tích hợp và mở rộng trong tương lai. Hướng xây dựng *EIS* theo cách tiếp cận kiến trúc tổng thể sẽ giải quyết một cách triệt để bài toán trên. Theo Yuliana & Rahardjo (2016) sẽ có 3 bước để xây dựng kiến trúc *EIS* được minh họa trong Hình 1, gồm:

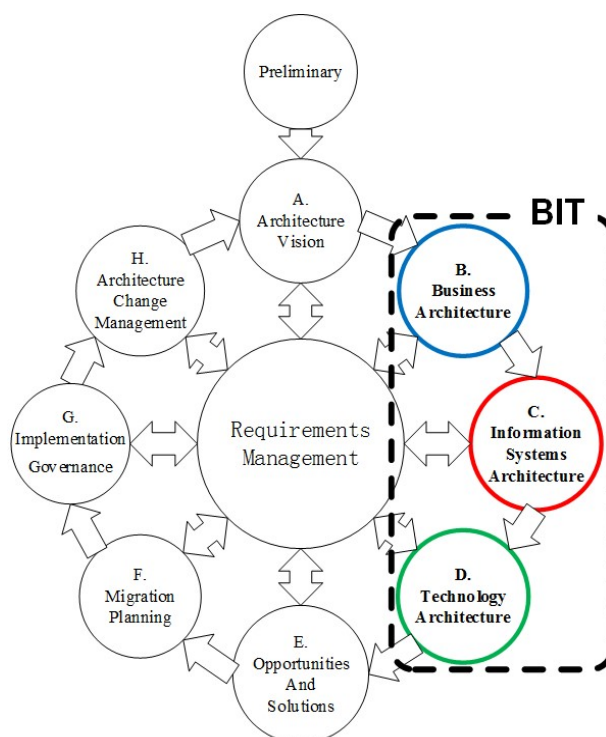
(1) *Mô tả kiến trúc hiện tại (As-Is)*: Qua quá trình khảo sát và đánh giá hiện trạng, tiến hành dựng lại kiến trúc hiện tại của hệ thống. Từ đó có thể xác định được vấn đề của hệ thống hiện tại.

(2) *Mô tả kiến trúc tương lai (To-Be)*: Là kiến trúc cần đạt tới của tổ chức dựa trên khung kiến trúc tổng thể, tầm nhìn và sự lựa chọn công nghệ.

(3) *Kế hoạch chuyển đổi (Transition Plan)*: Từ kiến trúc hiện tại và kiến trúc tương lai, xây dựng các bước bao gồm các giải pháp, trình tự và độ ưu tiên cần thực hiện để chuyển từ *As-Is* sang *To-Be*.

Kế tiếp, khung kiến trúc *TOGAF* được đề xuất bởi The Open Group và sửa đổi (Tao & cộng sự, 2016) đã sớm trở thành một trong những khung kiến trúc nổi tiếng nhất được công bố bởi các tổ chức khác nhau (Yuliana & Rahardjo, 2016). Với sự thúc đẩy của các nhà sản xuất quốc tế (IBM, HP, SUN, v.v.), *TOGAF* hiện là khung kiến trúc hàng đầu, đang được 73% các tập đoàn quốc tế sử dụng rộng rãi (Tao & cộng sự, 2016). Tại Việt Nam, ngày càng có nhiều cơ quan chính phủ công bố khung

**Hình 2. Kiến trúc lõi BIT của ADM**



Nguồn: Feng & Runye (2017).

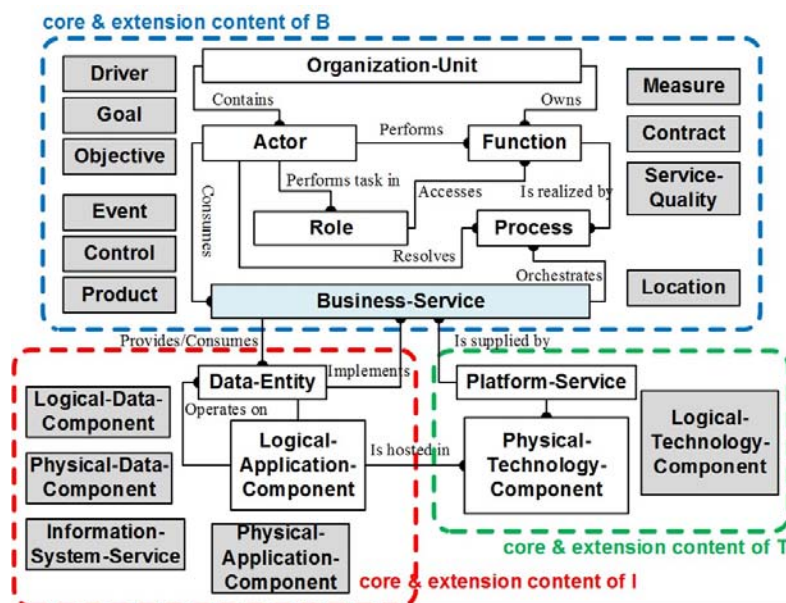
EA và phương pháp xây dựng theo TOGAF (Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2019; Bộ Thông tin và Truyền thông, 2015). TOGAF bao gồm hai bộ tiêu chuẩn cho quá trình xây dựng kiến trúc đó là: (1) tập hợp các quy tắc và phương pháp luận để phát triển EA gọi là ADM (Architecture Development Method) và (2) tập hợp các meta-model (siêu mô hình) của nội dung khung tham chiếu gọi là ACF (Architecture Content Framework) (Yuliana & Rahardjo, 2016; Tao & cộng sự, 2017). Kết quả nghiên cứu của Yuliana & Rahardjo (2016) cũng đã đề xuất phương pháp mô hình hóa kiến trúc linh hoạt (*Agile Enterprise Architecture*) dựa trên TOGAF và quy trình phát triển phần mềm AGILE; tập trung vào sự liên kết giữa IT và quy trình nghiệp vụ trong quá trình lặp để chuyển đổi từ As-Is sang To-Be.

Tiếp theo, ADM là phương pháp phát triển kiến trúc theo TOGAF với một quá trình lặp lại toàn diện, đáng tin cậy và hiệu quả được thực hiện trong từng giai đoạn để đáp ứng các yêu cầu chiến lược. ADM định nghĩa quá trình thiết kế EA là một vòng tuần hoàn phát triển từ kiến trúc nghiệp vụ cho đến kiến trúc thông tin và xác định đầu vào/đầu ra cho mỗi giai đoạn (Feng & Runye, 2017). Như trình bày trong hình 2, ADM chia quy trình mô hình EA thành

8 giai đoạn từ A đến H. ADM được lặp lại trên tất cả, trong và giữa các giai đoạn. Toàn bộ chu trình của ADM là lặp lớp ngoài và một số pha lặp lớp bên trong.

Tiếp đó, ACF được định nghĩa là một cấu trúc nội dung trừu tượng được chính thức hóa ở cấp độ siêu mô hình (meta-model). Cấu trúc nhằm đảm bảo tính thống nhất của nội dung trong quy trình mô hình hóa tổng thể (Yuliana & Rahardjo, 2016). ACF bao gồm định nghĩa về các kiến trúc nội dung chính cũng như các mối quan hệ của chúng đảm bảo tính nhất quán về ngữ nghĩa và cấu trúc. Trong TOGAF, mô tả có tính toàn diện được tập trung ở ba kiến trúc: Kiến trúc nghiệp vụ (Business Architecture), Kiến trúc hệ thống thông tin (Information Systems Architecture) và Kiến trúc công nghệ (Technology Architecture), viết tắt là BIT được minh họa trong hình 2. Trong kết quả nghiên cứu của Feng & Runye (2017) thì BIT được hiểu là bản mô tả các quy trình nghiệp vụ, tích hợp dịch vụ thông tin và tiêu chuẩn kỹ thuật ở các giai đoạn khác nhau trong quá trình phát triển EA. Quá trình phát triển EA dựa trên TOGAF là thiết kế lặp và xây dựng các mô hình kiến trúc BIT bằng cách tuân theo vòng đời ADM, được điều khiển bởi tầm nhìn kiến trúc (Architecture Vision) và các yêu

Hình 3: Các thành phần kiến trúc lõi BIT của ADM



Nguồn: Feng & Runye (2017).

cầu đã kiểm soát. Theo Feng & Runye (2017) thì BIT sẽ bao gồm:

(1) *Business Architecture (B)*: Mô tả chiến lược, cấu trúc, hoạt động, quy trình, quy tắc và luồng thông tin liên quan của một tổ chức. Mô hình B chỉ ra mối quan hệ tương tác giữa nghiệp vụ và quy trình nội bộ như một nút trong quy trình nghiệp vụ (Business Processes). Meta-model nội dung của B chứa 6 thực thể nội dung cốt lõi (tổ chức, tác nhân, vai trò, quy trình, chức năng và dịch vụ) và 10 thực thể mở rộng (như hình 3) trong ACF. Thay vì tương tác trong tài nguyên hệ thống, B tập trung vào các quy trình nghiệp vụ và mối quan hệ tương tác.

(2) *Information Systems Architecture (I)*: Cung cấp một kế hoạch chi tiết cho các hệ thống SOA được triển khai và mối quan hệ của chúng với các quy trình nghiệp vụ cốt lõi, bao gồm kiến trúc dịch vụ, nguyên tắc dịch vụ, hoạt động, tham số I/O và giao diện dịch vụ của SOA được xác định bởi B. Meta-model nội dung của I chứa 2 thực thể nội dung cốt lõi (các thành phần logic của ứng dụng và thực thể dữ liệu) và 4 thực thể mở rộng (như hình 3) trong ACF. Với thực thể dữ liệu (Data-Entity) liên quan đến Dịch vụ (Business-Service) trong B.

(3) *Technology Architecture (T)*: Mô tả các tài nguyên hệ thống, cơ sở hạ tầng và tiêu chuẩn kỹ thuật của EA (bao gồm cả: giao tiếp mạng, hệ thống phân tán và bảo mật thông tin được sử dụng để hỗ trợ B và I). Meta-model nội dung của T chứa 2 thực thể cốt lõi (Dịch vụ nền tảng và Thành phần công nghệ vật lý) và một thực thể mở rộng (như hình 3)

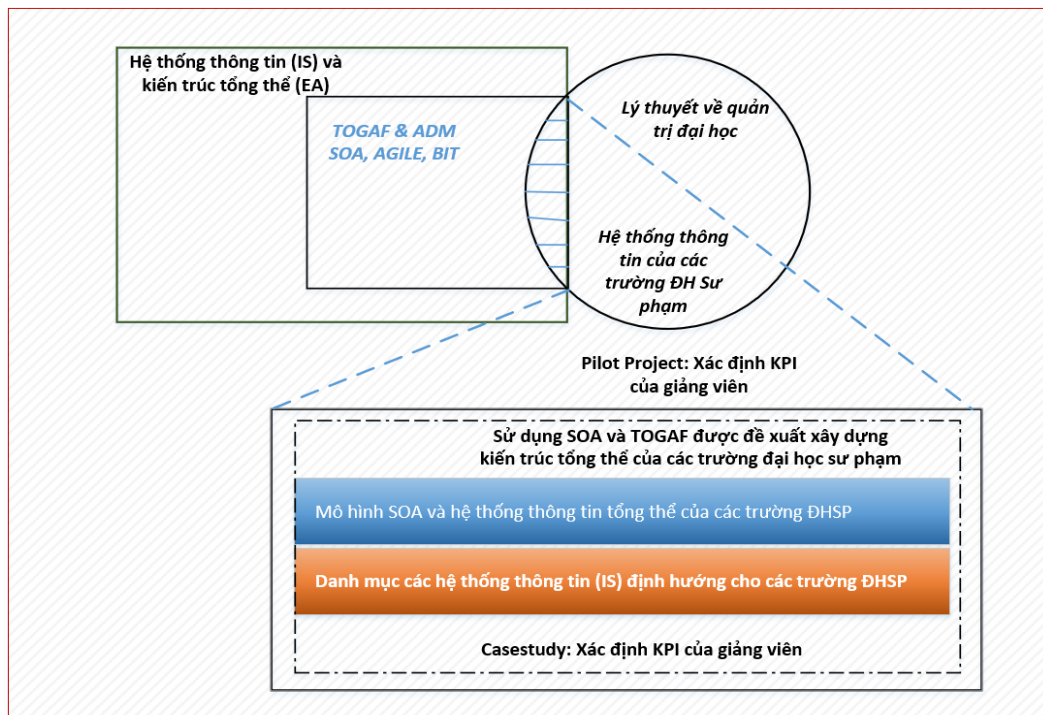
trong ACF. Dịch vụ nền tảng (Platform-Service) có liên quan đến Business-Service trong B và các thành phần công nghệ vật lý (Physical-Technology-Components) có liên quan đến Logical-Application-Component trong I. Rõ ràng, ba quan điểm kiến trúc của BIT được kết hợp như một tổng thể thông qua sự liên kết cơ bản trong ACF và tương tác hỗ trợ lẫn nhau. Bằng cách chọn ngôn ngữ mô hình hóa phù hợp và các yếu tố mô hình hóa liên quan đến ảnh xạ, các kiến trúc BIT được cấu hình theo cách tiếp cận kết hợp Business Processes với SOA để giữ sự liên kết giữa nghiệp vụ và công nghệ thông tin.

Cuối cùng, SOA được chúng tôi đề xuất trong TOGAF với việc bổ sung một trục tích hợp dịch vụ (ESB) ở thiết kế EA nhằm tạo sự gắn kết chặt chẽ giữa ba thành phần, gồm: Business-Service trong B, Data-Entity trong I và Platform-Service trong T, gọi là BIT-SOA. Cụ thể của kiến trúc này sẽ được trình bày trong phần kết quả nghiên cứu.

### 3. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này, chúng tôi sử dụng các phương pháp phát triển EA trong các lĩnh vực khác theo cách tiếp cận quy nạp (Bui, Q. N, 2017). Theo đó, chúng tôi đã sử dụng mô hình tham chiếu và phương pháp luận của các kiến trúc TOGAF và SOA kết hợp với phương pháp AGILE để phát triển hệ thống. Ngoài ra, để đảm bảo tính đúng đắn trong quá trình phát triển học thuật, chúng tôi sử dụng phương pháp nghiên cứu “*Khoa học thiết kế*” - Design Science Research Method (DSRM) được Hanver trình bày vào năm 2004 và được Ken Peppers cùng cộng sự

**Hình 4. Khung nghiên cứu sử dụng SOA để xây dựng EA tại các trường đại học Sư phạm**



*Nguồn: tác giả đề xuất.*

điều chỉnh vào năm 2007 để thiết kế mô hình, quy trình áp dụng kiến trúc SOA trong TOGAF. Tình huống được áp dụng trong quá trình xây dựng EA của một trường đại học Sư phạm. DSRM được đề xuất sử dụng trong các nghiên cứu về hệ thống thông tin, khoa học giáo dục và phát triển chuyên gia (Ken & cộng sự, 2007) được thực hiện với 4 bước, gồm: 1) Xác định vấn đề và phân tích yêu cầu hệ thống; 2) nghiên cứu đánh giá các giải pháp công nghệ; 3) phát triển và thiết kế các giải pháp; 4) đánh giá. Với cách tiếp cận này, chúng tôi thực hiện như sau:

i) Xác định vấn đề SOA phù hợp trong kiến trúc TOGAF. Vấn đề này, chúng tôi đã trình bày trong phần cơ sở lý luận. Để có một bức tranh tổng thể về quy trình nghiệp vụ, hệ thống thông tin trong các trường đại học, chúng tôi đã sử dụng kết quả nghiên cứu của Sanchez & Joan (2017) về mô hình tham chiếu hệ thống thông tin trong các trường đại học. Chúng tôi phân lớp các kiến trúc để phù hợp bối cảnh, mục tiêu và đặc điểm kỹ thuật của 08 trường đại học Sư phạm ở Việt Nam (Nguyễn Duy Hải & Lê Văn Năm, 2019). Tại bước này, chúng tôi cũng xem xét các yêu cầu về đảm bảo chất lượng giáo dục đại học ở Việt Nam (Bộ Giáo dục và Đào tạo, 2017).

ii) Đánh giá các giải pháp và lựa chọn chiến lược thiết kế. Như đã giới thiệu ở phần đầu, chúng

tôi chọn cách tiếp cận quy nạp trên thực tiễn các nghiên cứu trước đó. Từ kết quả phân tích ở bước 1, chúng tôi đã đề xuất danh mục hệ thống thông tin trong các trường đại học Sư phạm (xem danh mục tại đây <https://bit.ly/2Eg2Dsa>).

iii) Thiết kế các giải pháp và phát triển hệ thống. Chúng tôi đã tạo ra kiến trúc SOA bằng cách kết hợp các thành phần của BIT trong ADM và được thực hiện lặp lại theo quy trình phát triển phần mềm AGILE.

iv) Đánh giá, chúng tôi thực hiện một dự án thử nghiệm (Pilot project) với bài toán xác định KPI của giảng viên trong một trường đại học sư phạm cụ thể.

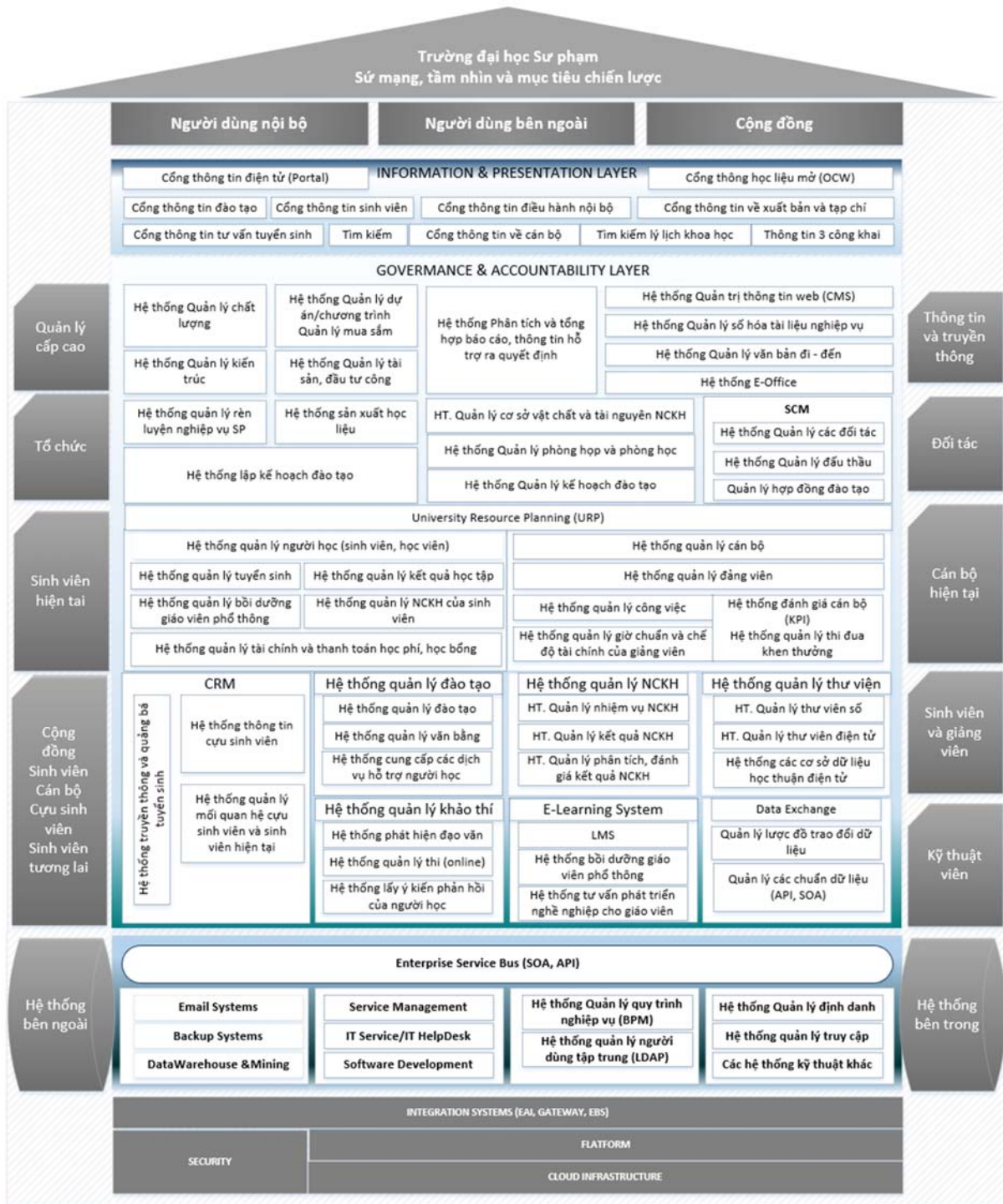
Mô hình nghiên cứu được cụ thể hóa ở trong hình 4.

#### **4. Kết quả và thảo luận**

##### **4.1. Information Systems Architecture (I) được xuất cho các trường đại học sư phạm**

Nghiên cứu này được thực hiện trên cơ sở những nghiên cứu trước đó của tác giả về kiến trúc hệ thống thông tin tổng thể (thành phần I trong phần cơ sở lý thuyết) trong các trường đại học Sư phạm ở Việt Nam (trình bày trong hình 5). Các hệ thống này được tổ chức và cấu trúc theo các nguyên tắc thiết kế kiến trúc được đề cập trong các phần trước. Để giải thích thêm về mô hình, chúng tôi bổ sung phần Phụ

**Hình 5. Information Systems Architecture(I) cho các trường đại học Sư phạm**



Nguồn: Nguyễn Duy Hải và Lê Văn Năm (2019).

lục 1 (<https://bit.ly/2Eg2Dsa>) để giải thích về vai trò của các hệ thống thông tin, ứng dụng cũng như các ràng buộc và cơ chế trao đổi thông tin giữa các hệ thống với nhau. Ngoài ra, chúng tôi cũng xác định giới hạn các chức năng trong mỗi hệ thống thông tin theo ngữ cảnh của từng trường.

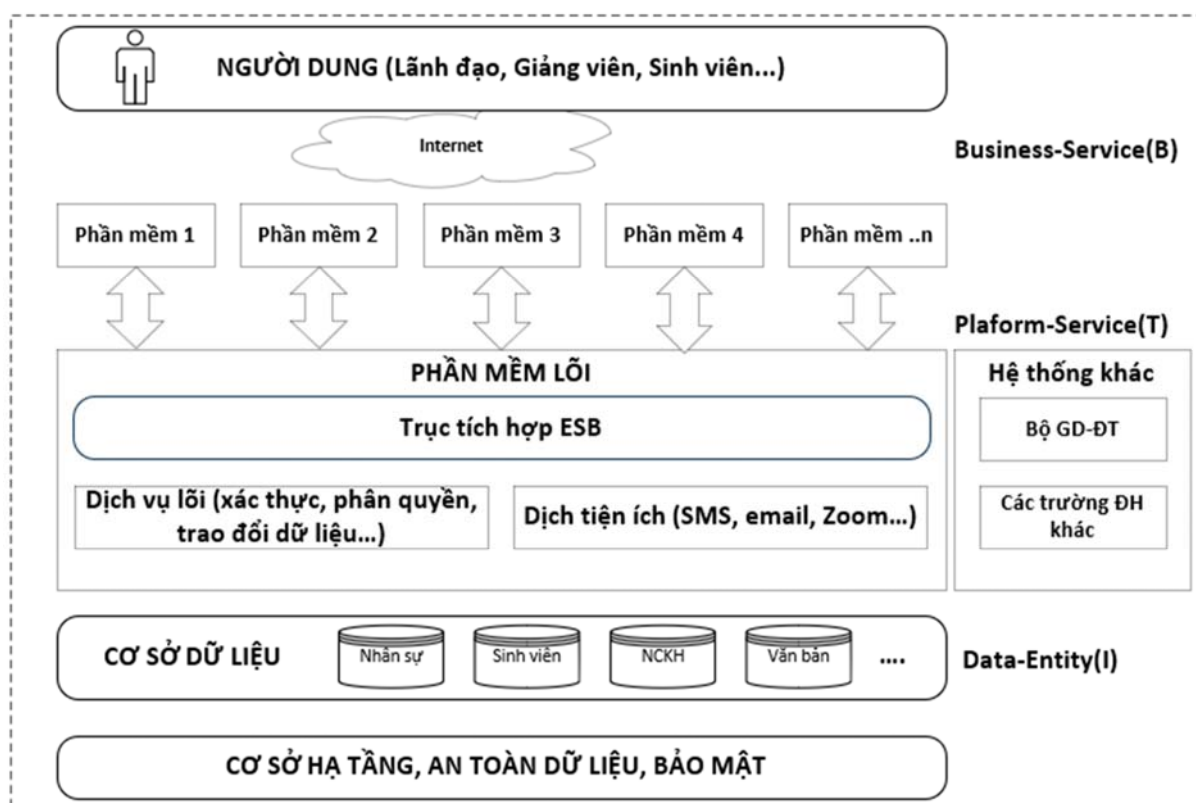
Với mô hình này thì (I) được chia ra thành 8 nhóm

chính bao gồm:

- (1) Các hệ thống cung cấp thông tin;
- (2) Các hệ thống quản trị và điều hành;
- (3) Các hệ thống quản lý dạy và học;
- (4) Các hệ thống quản lý nghiên cứu;
- (5) Các hệ thống hỗ trợ người học và tài nguyên



Hình 6. Mô hình BIT-SOA để triển khai EIS cho các trường đại học Sư phạm



Nguồn: Tác giả đề xuất.

học tập;

- (6) Các hệ thống đảm bảo chất lượng giáo dục;
- (7) Các hệ thống quản lý hợp tác – đối ngoại;
- (8) Các hệ thống hạ tầng công nghệ, nền tảng

và trao đổi dữ liệu.

Để triển khai trong thực tế, chúng tôi đưa ra mô hình hệ thống như trong hình 6. Theo đó, hệ thống phần mềm lõi được xây dựng làm trục xương sống để tích hợp các hệ thống khác. Phần mềm lõi này được phát triển trên cơ sở phần mềm quản lý cán bộ, bổ sung thêm các dịch vụ để tích hợp hệ thống thông tin khác theo cấu trúc nhất định.

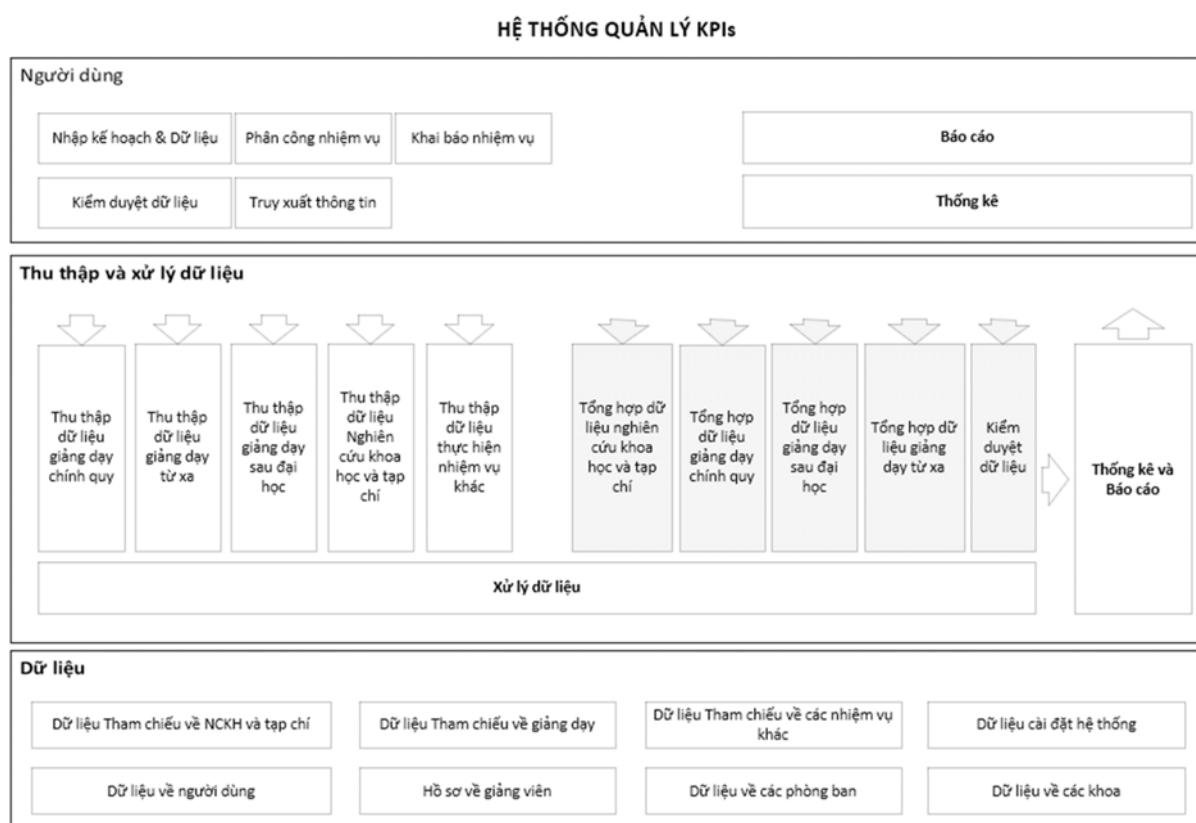
#### 4.2. Pilot Project: Đo lường KPIs (hiệu quả làm việc) của giảng viên

Bài toán này được xây dựng trên cơ sở quy định chế độ làm việc của giảng viên các trường đại học công lập của Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014). Dự án được nghiên cứu và triển khai thực tiễn tại trường Đại học Sư phạm Hà Nội có quy mô 780 giảng viên thuộc phạm vi điều chỉnh của Thông tư 47. Theo đó, chế độ làm việc của giảng viên bao gồm: nhiệm vụ giảng dạy, nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và các nhiệm vụ khác. Các nhiệm vụ này được giảng viên

thực hiện trong một năm học và được quy đổi thành “Giờ chuẩn”. Cụ thể: giảng viên phải thực hiện 270 giờ chuẩn nhiệm vụ giảng dạy, 150 giờ chuẩn nhiệm vụ nghiên cứu khoa học, và 20 giờ chuẩn nhiệm vụ khác. Căn cứ trên kết quả thực hiện nhiệm vụ đã được quy đổi thành giờ chuẩn, nhà trường sẽ tiến hành đánh giá hiệu quả làm việc của các giảng viên, làm căn cứ đánh giá cán bộ, chi trả lương và thu nhập tăng thêm.

Bài toán trên, được xác định là một trong những bài toán quản lý tổng thể của nhà trường, có liên quan đến các hệ thống: Hệ thống đào tạo để xác định khối lượng giảng dạy của giảng viên; Hệ thống quản lý khoa học để xác định khối lượng nhiệm vụ nghiên cứu khoa học của giảng viên; Hệ thống quản lý công việc để xác định các nhiệm vụ khác của giảng viên tại các đơn vị; Hệ thống quản lý cán bộ để xác định các định mức, chế độ, miễn giảm, hạng bậc... giờ lao động của giảng viên và Hệ thống quản lý tài chính để thực hiện chi trả tiền lương, phụ cấp và vượt giờ theo hạng, bậc của giảng viên. Đa phần các hệ thống trên là những hệ thống đã được xây dựng, đang hoạt động độc lập để thực hiện các quy trình nghiệp vụ quản lý khác nhau của nhà trường. Vì vậy, để đo

**Hình 7. Kiến trúc hệ thống đo lường KPIs của giảng viên**



*Nguồn: Tác giả đề xuất.*

lượng KPIs (Key Performance Indicators) của các giảng viên thì hệ thống cần được thiết kế kết nối với các hệ thống đang có và thực hiện quy đổi khối lượng giờ chuẩn của giảng viên. Kiến trúc hệ thống được thiết kế như Hình 7.

Quy trình nghiệp vụ của hệ thống được thực hiện như sau: Đầu năm học, các phòng ban chức năng kết hợp với khoa đào tạo lập kế hoạch khối lượng công việc giảng dạy (của tất cả các hệ) từng giảng viên (khấu trừ miễn giảm) trên hệ thống. Các cá nhân đăng ký nhiệm vụ nghiên cứu khoa học và nhiệm vụ khác trong mỗi một học kỳ và cả năm học trên hệ thống. Kết thúc năm học, hệ thống sẽ kết nối thông tin đến các hệ thống: quản lý nhân sự, quản lý đào tạo, quản lý khoa học, quản lý công việc để thực hiện tổng hợp, quy đổi và chuẩn hóa dữ liệu. Các đơn vị chức năng có trách nhiệm theo dõi, đối soát và xác nhận khối lượng công việc của giảng viên thuộc mảng nghiệp vụ quản lý. Ban chủ nhiệm các khoa có trách nhiệm xác nhận khối lượng công việc nhiệm vụ khác của giảng viên. Hệ thống sẽ tính toán, đối chiếu và quy đổi giờ chuẩn trong một năm học của giảng viên. Trên cơ sở đó sẽ xác định giờ phụ trội, xếp loại lao động và kinh phí thu nhập tăng

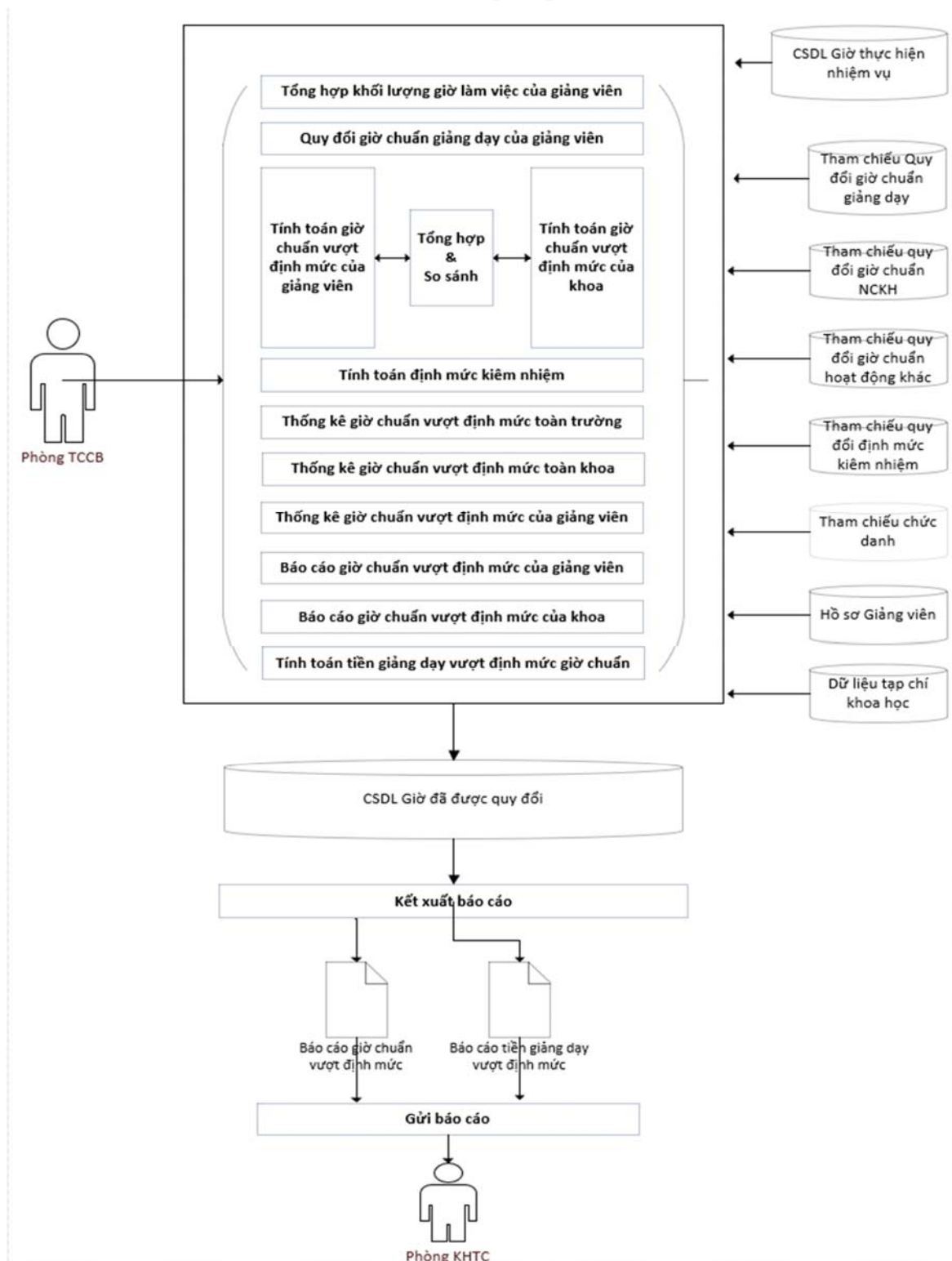
thêm của mỗi giảng viên. Quy trình xử lý nghiệp vụ được minh họa trong Hình 8.

Các mô tả cụ thể về **Business-Service** trong kiến trúc nghiệp vụ (B), **Data-entity** trong kiến trúc hệ thống thông tin (I) và **Platform-Service** trong kiến trúc công nghệ (T) được mô tả ở Phụ lục II (xem chi tiết tại đây <https://bit.ly/2PmWiBj>).

### 4.3. Thảo luận kết quả nghiên cứu

Với cách tiếp cận này, chúng tôi đã thực hiện thành công dự án đo lường KPI của giảng viên trường Đại học Sư phạm Hà Nội, hệ thống đã được vận hành từ năm học 2017-2018 đến nay, kết quả được minh họa ở hình 9 (và hệ thống được vận hành chính thức tại địa chỉ <http://qlnt.hnue.edu.vn>). Theo đó, mỗi cán bộ, giảng viên trong nhà trường được cung cấp một tài khoản để sử dụng hệ thống, các đơn vị chức năng thực hiện quy trình quản lý theo nghiệp vụ để xác nhận khối lượng công việc của giảng viên. Kết quả, hệ thống quản lý các thông tin bao gồm: giờ chuẩn theo kế hoạch, giờ chuẩn đã thực hiện, giờ chuẩn vượt giờ, đánh giá, kinh phí phụ trội và xếp loại viên chức trong năm học. Từ đó, nhà trường đã ban hành quy chế và chế độ làm việc của giảng viên,

Hình 8. Kiến trúc SOA và nghiệp vụ quản lý KPIs của giảng viên



Nguồn: Tác giả đề xuất.

quy định về đánh giá và khen thưởng cán bộ lấy hệ thống thông tin quản lý KPIs của giảng viên làm cơ sở để thực hiện.

Chúng tôi hi vọng, kết quả này có thể giúp ích cho việc xây dựng EA của các trường đại học công lập ở

Việt Nam, đặc biệt cách tiếp cận SOA trong TOGAF kết hợp với phương pháp AGILE trong phát triển phần mềm sẽ giúp cho quá trình xây dựng EA tại các HEIs khi chuyển đổi từ kiến trúc *As-Is* sang kiến trúc *To-Be* được triển khai thực tiễn một cách

nhanh chóng và linh hoạt hơn. Ngoài ra, nghiên cứu cũng góp phần hoạch định chiến lược về IT trong các trường đại học Sư phạm chủ chốt (8 trường đại học sư phạm đã khảo sát trong nghiên cứu) trong thời gian tới.

## 5. Kết luận

Nghiên cứu này nhằm phân tích khả năng kết hợp giữa SOA và TOGAF trong việc xây dựng kiến trúc tổng thể tại các trường đại học Sư phạm ở Việt Nam. Một trong những rào cản đối với quá trình xây dựng hệ thống thông tin tổng thể là khả năng chia sẻ thông tin của các phòng ban chuyên môn, các hệ thống phần mềm ứng dụng đa phần được xây dựng dựa trên yêu cầu của phòng ban chuyên môn quản lý lĩnh vực đó. Do vậy, với kiến trúc SOA đảm bảo được các ứng dụng độc lập có khả năng cung cấp các dịch vụ trao đổi thông tin độc lập, giúp các nhà xây dựng kiến trúc tổng thể có thể vượt qua rào cản cắt cứ thông tin để xây dựng một hệ thống thông tin đồng nhất.

Ngoài ra, quá trình xây dựng EA theo TOGAF sẽ tập trung nguồn lực vào việc thiết kế, mô tả các thành phần trong BIT. Quá trình này có thể lặp đi lặp lại để các meta-model trong ACF đảm bảo sự gắn kết giữa mục tiêu chiến lược và IT. Từ thực tế dự án thực nghiệm, chúng tôi cho rằng quá trình chuẩn hóa quy trình nghiệp vụ phù hợp với mục tiêu chiến lược của các trường đại học là yếu tố quan trọng, có tính quyết định đến sự thành công của quá trình áp dụng

EA vào thực tiễn.

Kết quả này có thể được coi như khởi đầu trong việc xây dựng Kiến trúc tổng thể (EA) và triển khai trong thực tế tại các trường đại học Sư phạm - vấn đề đang được quan tâm hiện nay nhằm nâng cao năng lực quản trị đại học ở Việt Nam.

Tuy nhiên, chúng tôi cũng nhận thấy kết quả nghiên cứu mới được áp dụng trong một bài toán đo lường KPIs của giảng viên đại học mà chưa thể hiện và đại diện hết bài toán tổng thể trong các trường đại học. Đây cũng là giới hạn của nghiên cứu khi cấu trúc và quản trị ở các trường đại học Sư phạm có thể khác nhau. Do đó, cần một đánh giá hoặc nghiên cứu sâu, rộng thêm về mô hình, cấu trúc và quản trị ở các trường đại học khác làm cơ sở chặt chẽ cho một quy trình xây dựng và triển khai EA trong các trường đại học công lập ở Việt Nam.

Cuối cùng, nghiên cứu thực nghiệm trên các bài toán khác như: quản lý đào tạo, quản lý sinh viên, quản lý khoa học, quản lý cơ sở vật chất, quản lý hành chính... có thể được bổ sung theo những tình huống cụ thể, có thể được thực hiện trong tương lai nhằm đánh giá lại mức độ khả thi của việc kết hợp SOA, TOGAF và AGILE trong việc triển khai EA trên thực tế. Mặc dù vậy, với mục tiêu đặt ra đối với bài báo này, chúng tôi tin rằng sản phẩm được trình bày có thể là vấn đề quan tâm và mang giá trị với cả các chuyên gia và nhà nghiên cứu EA trong các HEIs.

## Tài liệu tham khảo

- Bonnie, P., Peters, G. & Delmarcelle, P. (2012), 'TOGAF BIAN White Paper', *The Open Group & Banking Industry Architecture Network*, retrieved on October 20<sup>th</sup> 2019, from <<https://bian.org/deliverables/white-paper/togaf-bian-white-paper>>.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2017), *Thông tư số 12/2017/TT-BGDĐT quy định về kiểm định chất lượng cơ sở giáo dục đại học*, ban hành ngày 17 tháng 05 năm 2017.
- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2014), *Thông tư số 47/2014/TT-BGDĐT quy định chế độ làm việc của giảng viên*, ban hành ngày 31 tháng 12 năm 2014.
- Bộ Tài nguyên và Môi trường (2019), *Quyết định số 3196/QĐ-BTNMT ban hành Kiến trúc Chính phủ điện tử ngành tài nguyên và môi trường*, ban hành ngày 16 tháng 12 năm 2019.
- Bộ Thông tin và Truyền thông (2015), *Văn bản số 1178/BTTTT-THH về việc ban hành Khung Kiến trúc Chính phủ điện tử Việt Nam*, ban hành ngày 21 tháng 04 năm 2015.
- Bui, Q. Neo. (2017), 'Evaluating Enterprise Architecture Frameworks Using Essential Elements', *Communications of the Association for Information Systems*, 41, 1-6, retrieved on April 8<sup>th</sup> 2020, DOI: 10.17705/1CAIS.04106.
- Czarnecki, C., Winkelmann, A. & Spiliopoulou, M. (2013), 'Reference Process Flows for Telecommunication Companies: An Extension of the eTOM Model', *Business & Information Systems Engineering*, 5(2), 83-96.
- Dent, A. (2015), 'Aligning IT and Business Strategy: An Australian University Case Study', *Journal of Higher Education Policy and Management*, 37, 519-533, DOI:10.1080/1360080X.2015.1079395.
- Elzinga, T., Vlies, J. & Smiers, L. (2009), 'The CORA Model: A practical guide on using a COmmon Reference

- Architecture to design and deliver integrated IT solutions successfully', *Sdu Uitgevers Publisher*, retrieved on April 8<sup>th</sup> 2020, from <<http://storage.ning.com/topology/rest/1.0/file/get/1696965302?profile=original>>
- Feng, N. & Runye, L. (2017), 'TOGAF for Agile SOA Modelling', *Conference: Information Science and Cloud Computing*, 300, DOI:10.22323/1.300.0045.
- Hanschke, S., Ernsting, J. & Kuchen, H. (2015), 'Integrating agile software development and enterprise architecture management', *Conference on System Sciences*, Kauai, 4099-4108, DOI: 10.1109/HICSS.2015.492.
- Ken, P., Tuunanen, T. & Marcus, A. (2007), 'A design science research methodology for information systems research', *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Laredo, P. (2007), 'Revisiting the Third Mission of Universities: Toward a Renewed Categorization of University Activities', *High Education Policy*, 441-456, DOI: 10.1057/palgrave.hep.8300169.
- Lapalme, J., Gerber, A., Merwe, A. & Hinkelmann, K. (2016). 'Exploring the future of enterprise architecture: A Zachman perspective', *Computers in Industry*, 79, 103-113, DOI: 10.1016/j.compind.2015.06.010.
- Liu, S. (2016), 'Higher Education Quality Assessment and University Change: A Theoretical Approach', *Chin Exp*, Springer, 1, 15-46.
- Olsen, H. & Trelsgard, K. (2016), 'Enterprise Architecture Adoption Challenges: An exploratory Case Study of the Norwegian Higher Education Sector', *Procedia Computer Sci*, 100, 804-811, DOI: 10.1016/j.procs.2016.09.228.
- Pucciarelli, F. & Kaplan, A. (2016), 'Competition and strategy in higher education: Managing complexity and uncertainty', *Business Horizons*, 311-320, DOI: 10.1016/j.bushor.2016.01.003.
- Prisacariu, A. (2015), 'New Perspectives on Quality Assurance in European Higher Education', *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180, 119-126, DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.02.094.
- Nguyễn Ái Việt, Đoàn Hữu Hậu, Ngô Doãn Lập, Đỗ Thị Thanh Thùy & Lê Quang Minh (2014), 'Đánh giá cơ quan điện tử theo mô hình ITI-GAF', *Kỷ yếu hội nghị Khoa học công nghệ Quốc gia lần thứ 7*, Đại học Quốc gia Hà Nội, truy cập lần cuối ngày 07 tháng 4 năm 2020, từ <[https://repository.vnu.edu.vn/handle/VNU\\_123/10915](https://repository.vnu.edu.vn/handle/VNU_123/10915)>.
- Nguyễn Duy Hải & Lê Văn Năm (2019), 'Đề xuất kiến trúc hệ thống thông tin tổng thể tại các trường đại học Sư phạm ở Việt Nam', *Kỷ yếu hội nghị Khoa học công nghệ Quốc gia lần thứ 12*, Liên hiệp các Hội khoa học và Kỹ thuật Việt Nam, Nhà xuất bản khoa học tự nhiên và công nghệ 144-152.
- Nguyễn Duy Hải & Lê Văn Năm (2015), 'Vai trò của kiến trúc tổng thể trong việc phát triển hệ thống thông tin tại các Trường đại học ở Việt Nam', *Kỷ yếu hội thảo Hội thảo Quốc gia về vai trò của hệ thống thông tin đối với sự phát triển của các tổ chức và doanh nghiệp*, Đại học Kinh tế Quốc dân, Nhà xuất bản Lao động - Xã hội, 343-350.
- Nguyễn Thanh Tuấn (2015), 'Nghiên cứu xây dựng mô hình Quản lý toàn diện trường đại học URP (University Resource Planning) ứng dụng trong các trường đại học ở Việt Nam - Thử nghiệm tại Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế', Luận án Tiến sỹ, Đại học Kinh tế Quốc dân.
- Merriam-Webster (ed.,2015), *Merriam-Webster Dictionary*, Encyclopædia Britannica Online, Springfield, Massachusetts, USA.
- Taleb, M. & Cherkaoui, O. (2012), 'Pattern-Oriented Approach for Enterprise Architecture: TOGAF Framework', *Journal of Software Engineering and Applications*, 5, 45-50, DOI: 10.4236/jsea.2012.51008.
- Tao, Z., Luo, Y., Chen, C., Wang, M. & Ni, F. (2017), 'Enterprise application architecture development based on DoDAF and TOGAF', *Enterprise Information Systems*, 11, 627-651, DOI: 10.1080/17517575.2015.1068374.
- The Open Group (2011), *TOGAF Version 9.1*, The Open Group, retrieved on October 20<sup>th</sup> 2019, from <<https://pubs.opengroup.org/architecture/togaf91-doc/arch/>>
- Syynimaa, N. (2015), 'Enterprise Architecture Adoption Method for Higher Education Institutions', PhD thesis, University of Reading, DOI: 10.5013/IJSSST.a.19.05.16.
- Sanchez, F. & Joan, P. (2016), 'Towards an Unified Information Systems Reference Model for Higher Education Institutions', *Procedia Computer Science*, 121, 542-553, DOI: 10.1016/j.procs.2017.11.072
- Yuliana, R. & Rahardjo, B. (2016), 'Designing an agile enterprise architecture for mining company by using TOGAF framework', *4th International Conference on Cyber and IT Service Management, Bandung*, DOI: 10.1109/CITSM.2016.7577466.