

# KIẾN TRÚC QUẢN TRỊ ĐẠI HỌC THÍCH ỨNG DỰA TRÊN AGENTIC AI

Vũ Thị Phương Hoa<sup>1</sup>, Đỗ Phương Nhung<sup>1</sup>, Nguyễn Văn Minh Đức<sup>1\*</sup>

\*Tác giả liên hệ, email: nvmduc@hou.edu.vn, ORCID: 0009-0001-4356-3837

Ngày tòa soạn nhận được bài báo: 15/01/2026

Ngày phản biện đánh giá: 17/03/2026

Ngày bài báo được duyệt đăng: 14/04/2026

DOI: 10.59266/houjs.2026.1177

**Tóm tắt:** Trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục đại học, các cơ sở đào tạo đang đối mặt với yêu cầu ngày càng cao về minh bạch hóa, đo lường hiệu năng và tối ưu hóa hoạt động quản trị. Tuy nhiên, phần lớn hệ thống quản lý hiện nay mới dừng ở số hóa quy trình và báo cáo theo lô, chưa cho phép giám sát KPI thời gian thực và thiếu cơ chế tự thích ứng (Ross và cộng sự, 2006; Lankhorst, 2017; The Open Group, 2018). Bài báo đề xuất một kiến trúc quản trị đại học tự thích ứng dựa trên Agentic AI, tích hợp giám sát, phân tích và ra quyết định bán tự động. Kiến trúc được xây dựng trên nguyên lý đa tác tử thông minh, mở rộng kiến trúc truyền thống bằng các nút điều phối quyết định, đồng bộ thời gian thực và trao đổi dữ liệu liên tục (Wooldridge, 2009; Russell & Norvig, 2021; Jennings, 2000). Kết quả phân tích lý thuyết cho thấy mô hình cho phép chuyển từ đánh giá định kỳ sang giám sát liên tục, nâng cao khả năng phản ứng chính sách và tối ưu nguồn lực. Mô hình cung cấp khung tham chiếu cho các cơ sở giáo dục đại học tại Việt Nam trong tiến trình xây dựng đại học thông minh và quản trị dựa trên dữ liệu.

**Từ khóa:** kiến trúc tổng thể, AI-Agent, quản trị đại học, điều khiển hiệu năng

## I. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, giáo dục đại học Việt Nam bước vào giai đoạn tái cấu trúc sâu rộng dưới tác động của tự chủ đại học, hội nhập quốc tế và chiến lược chuyển đổi số quốc gia. Nếu trước đây các cơ sở giáo dục vận hành theo mô hình quản trị hành chính truyền thống với cơ chế kế hoạch hóa và kiểm

soát theo chu kỳ năm học, thì hiện nay môi trường giáo dục đòi hỏi sự linh hoạt và khả năng phản ứng nhanh trước biến động. Tự chủ đại học không chỉ mở rộng quyền tự quyết về tài chính, tổ chức và học thuật mà còn đặt ra yêu cầu giải trình dựa trên các chỉ số hiệu năng định lượng như tỷ lệ tuyển sinh, tỷ lệ duy trì và tốt nghiệp, năng suất công bố khoa học, mức

<sup>1</sup> Khoa Điện - Điện tử, Trường Đại học Mở Hà Nội, Hà Nội, Việt Nam

độ hài lòng của người học và hiệu quả sử dụng ngân sách (Kaplan & Norton, 1996; Parmenter, 2015). Trong bối cảnh đó, mô hình điều hành dựa trên kinh nghiệm hoặc báo cáo tổng hợp cuối kỳ không còn đáp ứng yêu cầu về tính kịp thời.

Mặc dù nhiều cơ sở giáo dục đã đầu tư hạ tầng công nghệ thông tin và triển khai các nền tảng số phục vụ đào tạo, tuyển sinh, tài chính và nhân sự, phần lớn các hệ thống này vẫn phát triển theo hướng chức năng đơn lẻ, thiếu kiến trúc tổng thể tích hợp ở cấp độ toàn trường (Ross và cộng sự, 2006; Lankhorst, 2017). Dữ liệu về học tập, giảng dạy, nghiên cứu và tài chính được lưu trữ phân tán và chủ yếu khai thác cho báo cáo định kỳ. Các KPI thường được tổng hợp sau khi kết thúc học kỳ hoặc năm học, khiến việc phát hiện vấn đề và điều chỉnh chiến lược thiếu kịp thời. Chẳng hạn, nguy cơ sinh viên bỏ học chỉ được nhận diện khi tỷ lệ nghỉ đã tăng đáng kể; tình trạng quá tải giảng viên được phản ánh sau khi phân bổ giảng dạy hoàn tất; hiệu quả sử dụng cơ sở vật chất chỉ được đánh giá sau khi kế hoạch học kỳ đã triển khai (Siemens & Baker, 2012). Những độ trễ này làm giảm khả năng can thiệp sớm và tối ưu nguồn lực.

Về lý thuyết, kiến trúc tổng thể doanh nghiệp (EA) đã được phát triển để chuẩn hóa quy trình, tích hợp hệ thống và nâng cao hiệu quả vận hành (Ross và cộng sự, 2006; Lankhorst, 2017; The Open Group, 2018). Tuy nhiên, trong lĩnh vực giáo dục đại học, việc áp dụng EA chủ yếu dừng ở mức xây dựng hệ thống thông tin quản lý hoặc chuẩn hóa quy trình hành chính, chưa tích hợp cơ chế điều khiển hiệu năng theo thời gian thực. Ở chiều ngược lại, các nghiên cứu về trí tuệ nhân tạo trong giáo dục chủ yếu tập trung vào

bài toán chức năng riêng lẻ như dự báo học tập, phân tích hành vi hoặc tối ưu lịch biểu (Ifenthaler & Gibson, 2020), chưa được tích hợp thành một lớp điều hành trung tâm có khả năng phối hợp toàn tổ chức. Như vậy, khoảng trống hiện nay nằm ở sự thiếu vắng một kiến trúc tổng thể tích hợp cơ chế điều hành thông minh dựa trên AI-Agent (Wooldridge, 2009; Russell & Norvig, 2021; Jennings, 2000).

Bài báo hướng tới ba mục tiêu: (1) đề xuất mô hình kiến trúc mở rộng tích hợp AI-Agent như một lớp điều hành thông minh; (2) phân tích cơ chế vận hành dựa trên điều khiển vòng kín; (3) so sánh về mặt cấu trúc giữa kiến trúc đề xuất và mô hình truyền thống. Phạm vi nghiên cứu giới hạn ở cấp độ thiết kế và mô hình hóa, chưa đi sâu vào cài đặt kỹ thuật chi tiết.

## **II. Phương pháp, vật liệu nghiên cứu**

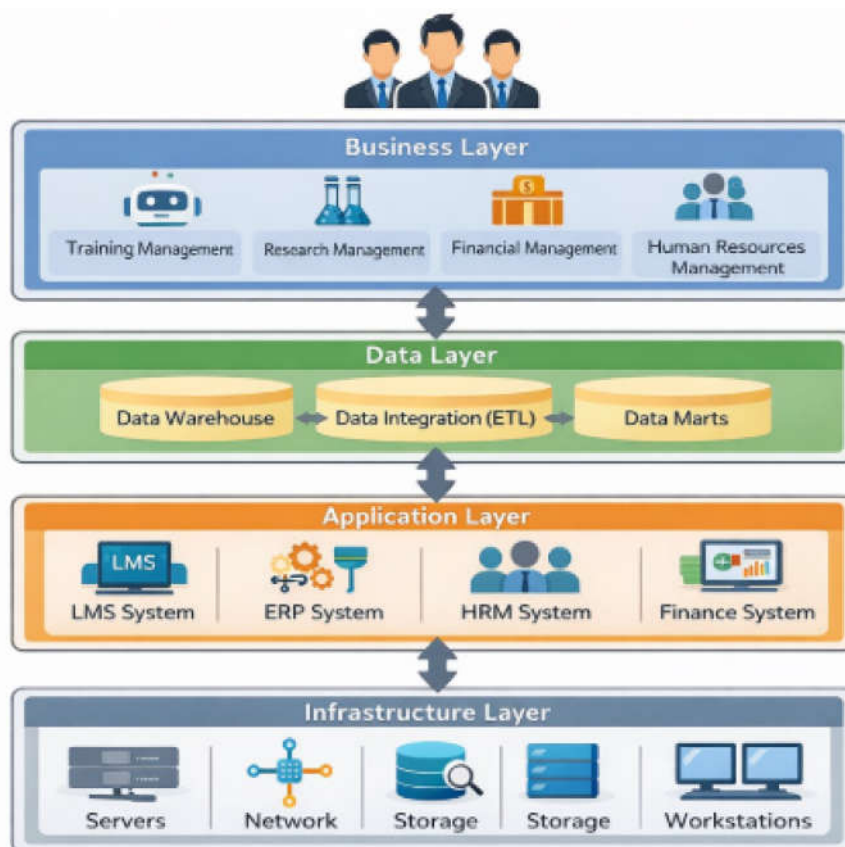
### ***2.1. Tổng quan về kiến trúc tổng thể trong quản trị tổ chức***

Kiến trúc tổng thể doanh nghiệp (Enterprise Architecture - EA) là một khung tiếp cận nhằm mô hình hóa cấu trúc và sự vận hành của tổ chức thông qua việc tích hợp các thành phần nghiệp vụ, dữ liệu, ứng dụng và hạ tầng công nghệ (Ross, Weill, & Robertson, 2006; Lankhorst, 2017). Mục tiêu của EA là đảm bảo tính liên kết giữa chiến lược và vận hành, tạo nền tảng cho sự phối hợp và tối ưu hóa nguồn lực ở quy mô toàn tổ chức. Mô hình TOGAF (The Open Group, 2018) là một trong những khung kiến trúc phổ biến nhất, phân tích tổ chức theo các tầng: nghiệp vụ, dữ liệu, ứng dụng và hạ tầng. Tuy nhiên, cách tiếp cận này thiên về mô tả cấu trúc tĩnh và luồng công việc, chưa tích hợp cơ chế điều khiển hiệu năng theo thời gian thực. Trong bối cảnh giáo

đại học, EA chủ yếu được áp dụng để tích hợp các hệ thống quản lý đào tạo, tài chính và nhân sự, nhưng việc chuyển từ kiến trúc tích hợp hệ thống sang kiến trúc điều hành thông minh vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Điều này đặt ra yêu cầu mở rộng khái niệm EA theo hướng bổ sung một lớp điều hành dựa trên dữ liệu và cơ chế phản hồi liên tục.

Song song với kiến trúc tổng thể, quản trị hiệu năng tổ chức dựa trên các chỉ số đo lường (key performance indicators - KPI) là phương pháp phổ biến để đánh giá mức độ đạt được mục tiêu chiến lược (Kaplan & Norton, 1996; Parmenter, 2015). Trong giáo dục đại học, các KPI thường bao gồm tỷ lệ tuyển sinh, tỷ lệ duy trì và tốt nghiệp, năng suất nghiên cứu, mức độ hài lòng của người học, hiệu quả sử dụng ngân sách và cơ sở vật chất. Tuy

nhien, trong nhiều tổ chức, việc đo lường KPI vẫn mang tính định kỳ, phụ thuộc vào chu trình báo cáo theo tháng, quý hoặc năm học. Mô hình này tạo ra độ trễ giữa quá trình vận hành và quá trình điều chỉnh chiến lược, làm giảm khả năng phản ứng sớm trước các biến động. Từ góc độ hệ thống, có thể phân biệt hai mô hình điều hành: mô hình vòng hở (open-loop), trong đó tổ chức ra quyết định dựa trên kế hoạch ban đầu mà không có cơ chế phản hồi liên tục và mô hình vòng kín (closed-loop), trong đó dữ liệu vận hành được thu thập, phân tích và sử dụng để điều chỉnh quyết định theo thời gian thực (Åström & Murray, 2008; Ogata, 2010). Để đạt được mô hình điều hành thích ứng, kiến trúc quản trị cần tích hợp cơ chế giám sát liên tục và vòng phản hồi, thay vì chỉ dựa trên đánh giá hậu kỳ.



Hình 1. Kiến trúc tổng thể theo mô hình cổ điển của trường đại học

Một trong những công nghệ nền tảng cho phép hiện thực hóa mô hình điều khiển vòng kín trong quản trị tổ chức là hệ tác tử thông minh (multi-agent systems). Đây là mô hình trong đó nhiều tác tử tự trị cùng tồn tại và tương tác trong một môi trường chung nhằm đạt được mục tiêu cá nhân hoặc tập thể (Wooldridge, 2009; Russell & Norvig, 2021). Mỗi tác tử có khả năng quan sát môi trường, xử lý thông tin và thực hiện hành động dựa trên chính sách hoặc mục tiêu được xác định trước. Trong những năm gần đây, khái niệm Agentic AI được sử dụng để chỉ các hệ thống AI có khả năng hành động theo mục tiêu (goal-driven), tự điều chỉnh chiến lược và phối hợp với các tác tử khác (Jennings, 2000).

Khác với các mô hình AI thuần phân tích (chỉ thực hiện dự báo hoặc phân loại), Agentic AI tích hợp đầy đủ chu trình: Quan sát → Phân tích → Quyết định → Hành động → Cập nhật trạng thái. Trong bối cảnh quản trị đại học, AI-Agent có thể đảm nhiệm các vai trò như giám sát nguy cơ bỏ học, tối ưu phân bổ giảng viên, điều phối sử dụng phòng học hoặc phân tích hiệu quả ngân sách. Khi được tích hợp trong một kiến trúc tổng thể, các tác tử này không chỉ thực hiện nhiệm vụ cục bộ mà còn phối hợp nhằm tối ưu hóa hiệu năng ở cấp độ toàn tổ chức.

Cuối cùng, lý thuyết điều khiển (control theory) cung cấp nền tảng toán học và hệ thống để phân tích các tổ chức có khả năng tự điều chỉnh dựa trên phản hồi từ môi trường (Åström & Murray, 2008; Ogata, 2010). Trong một hệ thống điều khiển vòng kín, đầu ra của hệ thống được đo lường và so sánh với giá trị mục tiêu; sai lệch (error) được sử dụng để điều chỉnh hành động tiếp theo. Áp dụng vào quản trị tổ chức, có thể xem đại học như

một hệ thống động, trong đó các chỉ số hiệu năng (KPI) đóng vai trò là tín hiệu phản hồi. Khi các KPI được theo dõi theo thời gian thực và được liên kết với cơ chế ra quyết định, tổ chức có thể giảm độ trễ trong điều chỉnh chiến lược và nâng cao tính thích ứng. Việc tích hợp AI-Agent vào kiến trúc quản trị cho phép hiện thực hóa mô hình điều khiển vòng kín ở cấp độ tổ chức, với các tác tử thông minh đóng vai trò như những bộ điều khiển phân tán, liên tục giám sát trạng thái vận hành và đề xuất hoặc thực thi các hành động điều chỉnh nhằm tối ưu hóa hiệu năng tổng thể. Như vậy, sự kết hợp giữa kiến trúc tổng thể, quản trị hiệu năng dựa trên KPI, hệ tác tử Agentic AI và lý thuyết điều khiển vòng kín tạo thành nền tảng lý thuyết vững chắc cho mô hình quản trị đại học thích ứng được đề xuất trong bài báo này.

## 2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp tiếp cận thiết kế mô hình (design-oriented research) nhằm xây dựng kiến trúc quản trị đại học dựa trên Agentic AI. Quy trình nghiên cứu gồm ba bước chính:

(1) Phân tích thực trạng quản trị đại học trong bối cảnh chuyển đổi số và xác định hạn chế của mô hình điều hành dựa trên báo cáo định kỳ;

(2) Tổng hợp cơ sở lý thuyết liên quan đến kiến trúc tổng thể, quản trị hiệu năng dựa trên KPI, hệ tác tử thông minh và lý thuyết điều khiển;

(3) Đề xuất mô hình kiến trúc SSC 2.0 và đánh giá thông qua phân tích so sánh lý thuyết giữa mô hình truyền thống và mô hình tích hợp AI-Agent.

Do phạm vi nghiên cứu tập trung vào thiết kế và mô hình hóa kiến trúc, phương pháp đánh giá chủ yếu dựa trên

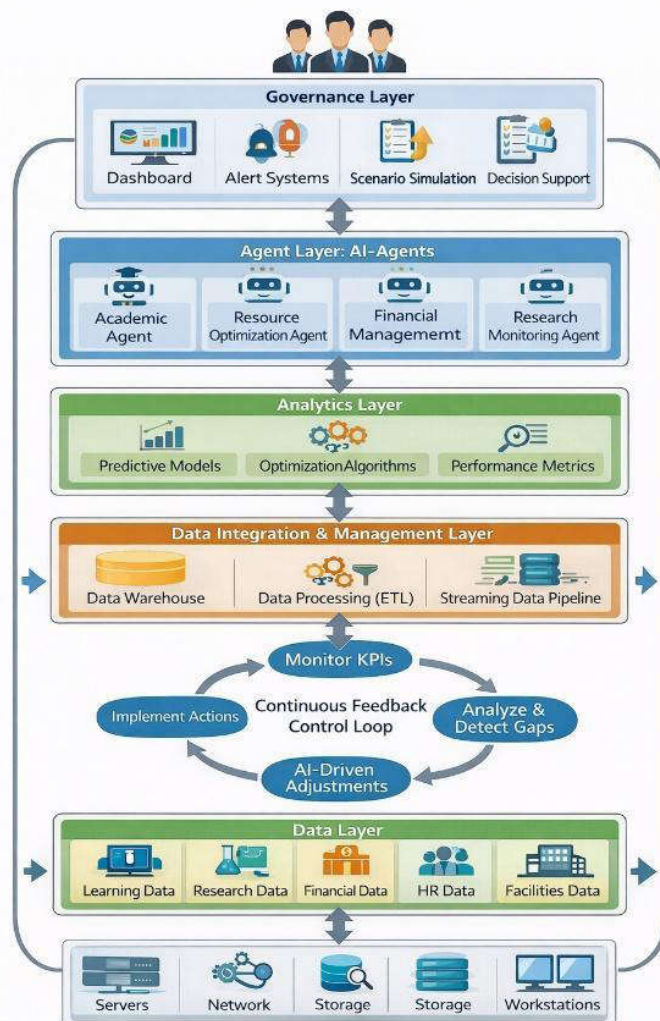
phân tích cấu trúc hệ thống và minh họa qua các quy trình vận hành tiêu biểu, chưa triển khai thực nghiệm quy mô lớn.

### 2.3. Mô hình đề xuất: Kiến trúc hệ thống SSC 2.0 và cơ chế vận hành

Chúng tôi đề xuất kiến trúc quản trị đại học tự thích ứng dựa trên AI-Agent, gồm năm lớp chính (Hình 1 và Hình 2). Khác với cách tiếp cận truyền thống dựa trên báo cáo định kỳ, kiến trúc này hướng tới điều hành theo thời gian thực với vòng phản hồi khép kín. Các thành phần của kiến trúc bao gồm:

Lớp dữ liệu (Data Layer): Lớp dữ liệu bao gồm toàn bộ nguồn dữ liệu vận hành phát sinh trong hoạt động của nhà

trường. Các nhóm dữ liệu chủ yếu bao gồm dữ liệu đào tạo (tiến độ học tập, điểm số, đăng ký học phần, lịch giảng dạy), dữ liệu tuyển sinh, dữ liệu nghiên cứu khoa học (công bố, đề tài, nguồn tài trợ), dữ liệu tài chính (thu, chi, phân bổ ngân sách), dữ liệu nhân sự (tải giảng dạy, hồ sơ giảng viên) và dữ liệu cơ sở vật chất (sử dụng phòng học, thiết bị). Khác với cách tiếp cận tổng hợp dữ liệu theo chu kỳ, lớp dữ liệu trong kiến trúc đề xuất được định hướng thu thập và cập nhật theo thời gian thực hoặc gần thời gian thực. Điều này bảo đảm rằng các quyết định quản trị được xây dựng trên cơ sở dữ liệu hiện hành thay vì dữ liệu đã trễ.



Hình 2. Kiến trúc đề xuất có tích hợp Agentic-AI

Lớp tích hợp và quản trị dữ liệu (data integration & management layer): Lớp tích hợp và quản trị dữ liệu đóng vai trò cầu nối giữa các hệ thống rời rạc và lớp phân tích. Trong thực tế, dữ liệu của đại học thường phân tán ở nhiều hệ thống khác nhau như LMS, ERP, HRM, hệ thống quản lý nghiên cứu và hệ thống tài chính. Lớp này thực hiện các chức năng đồng bộ hóa, chuẩn hóa và hợp nhất dữ liệu thông qua các cơ chế tích hợp như ETL, API kết nối và các pipeline xử lý dữ liệu dòng (streaming). Ngoài việc bảo đảm tính nhất quán và toàn vẹn dữ liệu, lớp tích hợp còn thực hiện quản trị dữ liệu (data governance), bao gồm kiểm soát truy cập, chuẩn hóa cấu trúc dữ liệu và theo dõi chất lượng dữ liệu. Nhờ đó, dữ liệu thô được chuyển hóa thành nguồn tri thức có cấu trúc, sẵn sàng cho các mô hình phân tích và AI-Agent sử dụng.

Lớp phân tích và mô hình hóa (Analytics Layer): Lớp phân tích và mô hình hóa có chức năng khai thác giá trị từ dữ liệu đã được chuẩn hóa. Các hoạt động trong lớp này bao gồm phân tích mô tả nhằm tổng hợp và trực quan hóa các chỉ số vận hành, phân tích dự báo dựa trên các mô hình học máy để nhận diện xu hướng và rủi ro tiềm ẩn, và phân tích tối ưu hóa nhằm đề xuất phương án phân bổ nguồn lực hiệu quả. Kết quả của lớp phân tích không chỉ dừng lại ở việc tạo báo cáo, mà được chuyển tiếp trực tiếp tới lớp tác tử thông minh. Các chỉ số hiệu năng động, cảnh báo rủi ro và khuyến nghị tối ưu trở thành đầu vào cho các AI-Agent trong quá trình ra quyết định điều chỉnh.

Lớp tác tử thông minh (agent layer): Lớp tác tử thông minh là thành phần lõi tạo nên tính thích ứng của kiến trúc. Mỗi AI-agent được thiết kế như một thực thể tự trị, có khả năng quan sát trạng thái hệ

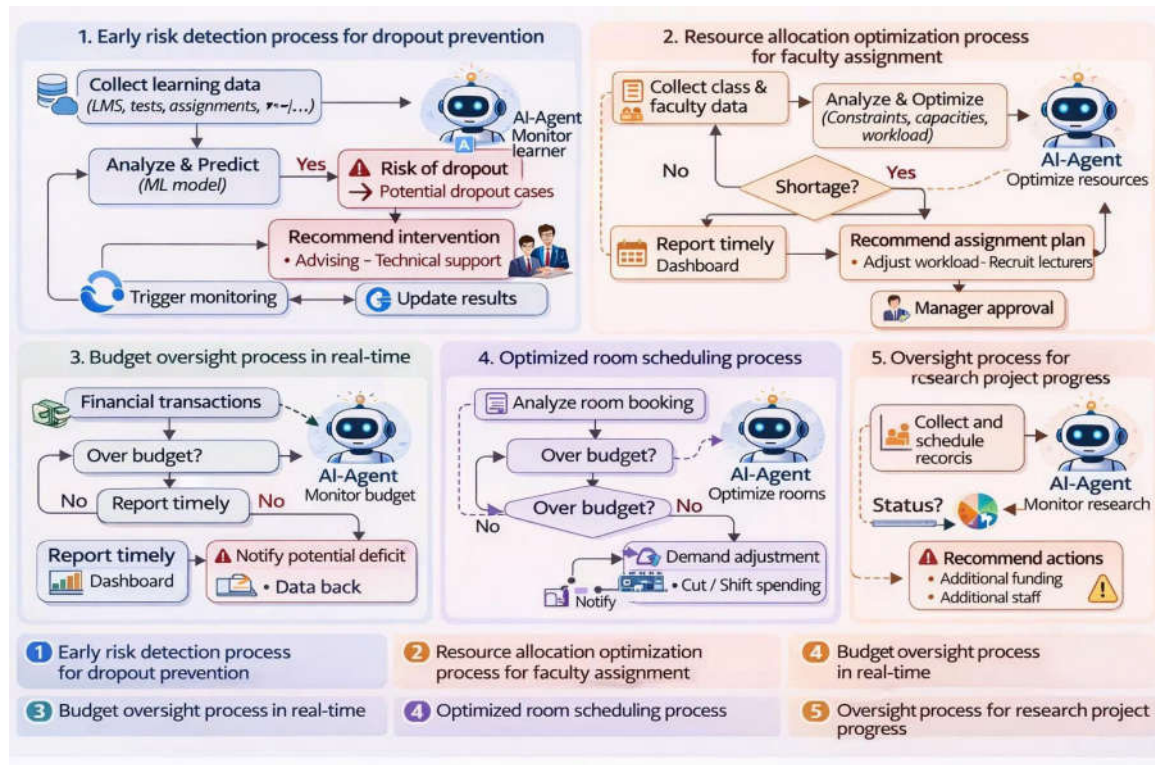
thống, phân tích sai lệch so với mục tiêu chiến lược, và đề xuất hoặc thực hiện hành động điều chỉnh phù hợp. Các tác tử có thể được chuyên biệt theo lĩnh vực chức năng, chẳng hạn như tác tử giám sát học vụ nhằm phát hiện sớm nguy cơ sinh viên bỏ học, tác tử tối ưu phân bổ giảng viên dựa trên tải giảng dạy và nhu cầu học phần, tác tử kiểm soát ngân sách nhằm giám sát chi tiêu theo thời gian thực, hoặc tác tử dự báo hiệu suất nghiên cứu. Mặc dù hoạt động trong các miền chức năng khác nhau, các tác tử chia sẻ mục tiêu toàn cục của tổ chức và có thể trao đổi thông tin thông qua cơ chế phối hợp.

Lớp điều hành chiến lược (governance layer): Lớp điều hành chiến lược là nơi các quyết định quản trị được tổng hợp và phê duyệt. Lớp này cung cấp dashboard KPI thời gian thực, hệ thống cảnh báo sớm và công cụ mô phỏng kịch bản nhằm hỗ trợ nhà quản lý đánh giá các phương án điều chỉnh. Mặc dù AI-agent có thể đề xuất hoặc tự động hóa một số hành động ở mức tác nghiệp, quyền kiểm soát cuối cùng vẫn thuộc về con người. Sự kết hợp giữa phân tích tự động và giám sát chiến lược của lãnh đạo bảo đảm tính minh bạch và trách nhiệm giải trình trong môi trường tự chủ đại học.

Lớp hạ tầng công nghệ (infrastructure layer): Bên dưới các lớp chức năng là lớp hạ tầng công nghệ, bao gồm máy chủ, hệ thống lưu trữ, mạng truyền thông và môi trường điện toán đám mây. Lớp này cung cấp năng lực xử lý, lưu trữ và mở rộng cần thiết để vận hành kiến trúc theo thời gian thực. Khả năng mở rộng và tính sẵn sàng cao của hạ tầng là điều kiện tiên quyết để bảo đảm rằng cơ chế phản hồi liên tục có thể hoạt động ổn định trong bối cảnh quy mô dữ liệu lớn và nhiều hệ thống tích hợp.

Kiến trúc vận hành theo mô hình điều khiển vòng kín (Åström & Murray, 2008; Ogata, 2010). Chu trình bắt đầu từ đo lường các chỉ số hiệu năng chủ chốt, so sánh với mục tiêu chiến lược. Khi phát hiện sai lệch, lớp phân tích và AI-agent xác định nguyên nhân, đề xuất phương án

điều chỉnh (thay đổi phân bổ nguồn lực, điều chỉnh kế hoạch giảng dạy, tái cấu trúc ngân sách). Sau khi hành động được thực hiện (tự động hoặc qua phê duyệt), trạng thái hệ thống được cập nhật và tiếp tục giám sát. Nhờ đó tổ chức đạt được tính thích ứng động.



Hình 3: Minh họa các quy trình tự động trong kiến trúc quản trị đại học dựa trên AI-Agent

Hình 3 minh họa năm quy trình tự động tiêu biểu, mỗi quy trình thể hiện đầy đủ chu trình dữ liệu - phân tích - quyết định - cập nhật - phản hồi.

(1) Phát hiện sớm nguy cơ sinh viên bỏ học: Lớp dữ liệu thu thập điểm số, chuyên cần, tương tác trên LMS theo thời gian thực. Lớp phân tích áp dụng mô hình học máy để ước lượng xác suất bỏ học. Khi vượt ngưỡng, tác tử học vụ kích hoạt cảnh báo sớm và đề xuất can thiệp (tư vấn, hỗ trợ học thuật). Sau hành động, trạng thái sinh viên được cập nhật và tiếp tục theo dõi.

(2) Tối ưu phân bổ giảng viên: Dữ liệu đầu vào gồm sĩ số lớp, tải giảng dạy

hiện tại, ràng buộc chuyên môn. Lớp phân tích đánh giá mức độ cân bằng tải. Khi mất cân bằng, tác tử tối ưu nguồn lực đề xuất điều chuyển, mời thỉnh giảng hoặc điều chỉnh lịch. Lãnh đạo phê duyệt, hệ thống cập nhật lịch và tiếp tục giám sát.

(3) Kiểm soát ngân sách thời gian thực: Hệ thống ghi nhận giao dịch tài chính, đối chiếu với hạn mức. Nếu vượt hạn mức, tác tử tài chính phát cảnh báo tức thời và đề xuất cắt giảm hoặc chuyển nguồn. Lãnh đạo phê duyệt hoặc yêu cầu điều chỉnh. Trạng thái ngân sách cập nhật trên dashboard.

(4) Tối ưu sử dụng phòng học: Dữ liệu đặt phòng và lịch sử sử dụng được thu

thập liên tục. Hệ thống phát hiện phòng trống kéo dài hoặc trùng lịch. Tác tử cơ sở vật chất đề xuất ghép lớp hoặc chuyển phòng. Sau phê duyệt, lịch được cập nhật và thông báo đến các bên liên quan.

(5) Kiểm soát tiến độ đề tài nghiên cứu: Hệ thống theo dõi kế hoạch và mốc tiến độ của đề tài. Nếu phát hiện chậm tiến độ, tác tử phát cảnh báo đến đơn vị chủ trì và đề xuất phương án xử lý. Lãnh đạo quyết định can thiệp hoặc điều chỉnh kế hoạch, trạng thái được cập nhật.

### III. Kết quả và thảo luận

Do phạm vi nghiên cứu tập trung vào thiết kế kiến trúc, chúng tôi chưa tiến hành thử nghiệm thực địa quy mô lớn. Việc đánh giá được thực hiện bằng phân tích so sánh lý thuyết giữa mô hình quản trị truyền thống (báo cáo định kỳ) và mô hình điều hành dựa trên AI-agent (vòng kín, thời gian thực). Mục tiêu của phần này là chứng minh về mặt nguyên lý rằng kiến trúc đề xuất có ưu thế vượt trội trên ba phương diện: độ trễ phát hiện và can thiệp, mức độ cân bằng và tối ưu nguồn lực, khả năng ngăn chặn tích lũy sai lệch.

Kết quả với từng quy trình như sau:

Quy trình phát hiện sớm nguy cơ sinh viên bỏ học: Trong mô hình truyền thống, việc phát hiện rủi ro thường diễn ra sau khi kết thúc một chu kỳ học tập. Do đó, độ trễ phát hiện có thể được mô hình hóa theo công thức  $\Delta T_{trad} = T_{report} - T_{event}$ . Trong khi đó, với kiến trúc AI-Agent chúng ta có  $\Delta T_{agent} = T_{analysis} - T_{event}$ . Do  $T_{analysis} < T_{report}$ , suy ra:  $\Delta T_{agent} < \Delta T_{trad}$ . Điều này cho thấy kiến trúc đề xuất có ưu thế về khả năng phát hiện sớm, ngay cả khi chưa định lượng bằng dữ liệu thực nghiệm.

Quy trình tối ưu phân bổ giảng viên: Trong mô hình truyền thống, tải giảng dạy

được phân bổ theo kế hoạch cố định, dẫn đến phương sai tải giảng theo công thức:  $Var_L^{trad} = \frac{1}{n} \sum (L_i - L)^2$ . Với cơ chế tối ưu động của AI-agent, tải giảng được điều chỉnh liên tục, do đó về mặt lý thuyết ta có  $Var_L^{agent} \leq Var_L^{trad}$ . Kiến trúc vòng kín làm giảm sự tích tụ sai lệch theo thời gian.

Quy trình kiểm soát ngân sách: Trong cơ chế báo cáo định kỳ, sai lệch ngân sách chỉ được phát hiện khi tổng hợp cuối kỳ. Tỷ lệ sai lệch có thể biểu diễn theo công thức  $E = \frac{N_{over}}{N_{total}}$ . Với cơ chế kiểm soát theo ngưỡng thời gian thực, mỗi giao dịch được đối chiếu ngay khi phát sinh. Do đó về nguyên lý ta có  $E_{agent} \leq E_{trad}$  vì hệ thống ngăn chặn sai lệch trước khi tích lũy.

Quy trình tối ưu sử dụng phòng học: Hệ số sử dụng phòng được tính theo công thức  $U = \frac{H_{used}}{H_{available}}$ . Trong mô hình truyền thống,  $U$  chịu ảnh hưởng của lập lịch tĩnh. Với AI-agent, việc phát hiện phòng trống hoặc trùng lịch cho phép điều chỉnh tức thời, do đó ta có  $U_{agent} \geq U_{trad}$ .

Quy trình kiểm soát tiến độ nghiên cứu: Tỷ lệ chậm tiến độ được tính theo công thức  $D = \frac{N_{delayed}}{N_{total}}$ . Trong quy trình mới, cơ chế cảnh báo sớm giúp giảm thời gian giữa phát sinh rủi ro và hành động can thiệp, do đó về mặt lý thuyết:  $D_{agent} \leq D_{trad}$ . Mặc dù chưa có thử nghiệm thực địa quy mô lớn, phân tích ở cấp độ kiến trúc cho thấy mô hình AI-agent có ưu thế lý thuyết rõ rệt so với quản trị truyền thống. Cơ chế phân tích liên tục giúp rút ngắn độ trễ phát hiện vấn đề, trong khi vòng điều khiển khép kín hạn chế tích tụ sai lệch theo thời gian và hỗ trợ tối ưu phân bổ nguồn lực. Nhờ khả năng điều chỉnh động dựa trên dữ liệu cập nhật, kiến trúc đề xuất tạo nền tảng cho mô hình quản trị chủ động và thích ứng trong bối cảnh chuyển đổi số đại học.

#### IV. Kết luận

Bài báo đã đề xuất một kiến trúc quản trị đại học dựa trên AI-agent nhằm mở rộng mô hình kiến trúc tổng thể truyền thống theo hướng điều hành thông minh và phản hồi liên tục. Thông qua việc tích hợp lớp tác tử thông minh vào chu trình dữ liệu-phân tích-quyết định, kiến trúc cho phép chuyển từ cơ chế quản trị dựa trên báo cáo định kỳ sang giám sát và điều chỉnh theo thời gian thực. Phân tích so sánh các quy trình tự động cho thấy mô hình đề xuất có ưu thế lý thuyết trong việc giảm độ trễ phát hiện sai lệch, hạn chế tích lũy rủi ro và nâng cao hiệu quả phân bổ nguồn lực. Mặc dù chưa có thử nghiệm quy mô lớn, kiến trúc này tạo nền tảng cho mô hình đại học tự thích ứng trong bối cảnh tự chủ và chuyển đổi số tại Việt Nam.

#### Tài liệu tham khảo

- Åström, K. J., & Murray, R. M. (2008). *Feedback systems: An introduction for scientists and engineers*. Princeton University Press.
- Ifenthaler, D., & Gibson, D. (Eds.). (2020). *Adoption of data analytics in higher education learning and teaching*. Springer.
- Jennings, N. R. (2000). On agent-based software engineering. *Artificial Intelligence*, 117(2), 277-296.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business School Press.
- Lankhorst, M. (2017). *Enterprise architecture at work: Modelling, communication and analysis* (4th ed.). Springer.
- Ogata, K. (2010). *Modern control engineering* (5th ed.). Pearson.
- Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators: Developing, implementing, and using winning KPIs* (3rd ed.). Wiley.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. C. (2006). *Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution*. Harvard Business School Press.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Siemens, G., & Baker, R. S. J. d. (2012). Learning analytics and educational data mining: Towards communication and collaboration. In *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge* (pp. 252-254). ACM.
- The Open Group. (2018). *TOGAF® standard, version 9.2*. The Open Group.
- Wooldridge, M. (2009). *An introduction to multiagent systems* (2nd ed.). Wiley.

## ADAPTIVE UNIVERSITY GOVERNANCE ARCHITECTURE BASED ON AGENTIC AI

Vu Thi Phuong Hoa<sup>1</sup>, Do Phuong Nhung<sup>1</sup>, Nguyen Van Minh Duc<sup>1</sup>

**Abstract:** *In the context of digital transformation in higher education, academic institutions are facing increasing demands for transparency, performance measurement, and governance optimization. However, most current management systems remain at the stage of process digitization and batch reporting, lacking real-time KPI monitoring and adaptive mechanisms (Ross và cộng sự, 2006; Lankhorst, 2017; The Open Group, 2018). This paper proposes an adaptive university governance architecture based on Agentic AI, integrating monitoring, analysis, and semi-autonomous decision-making. The architecture is built upon the principle of multi-agent systems, extending traditional architectures with decision coordination nodes, real-time synchronization mechanisms, and continuous data exchange channels (Wooldridge, 2009; Russell & Norvig, 2021; Jennings, 2000). Theoretical analysis results show that the model enables a transition from periodic performance evaluation to continuous monitoring, enhancing policy responsiveness and resource optimization. The model provides a reference framework for higher education institutions in Vietnam in their journey toward smart university development and data-driven governance.*

**Keywords:** *enterprise architecture, AI-agent, university governance, performance control*

---

<sup>1</sup> Faculty of Electrical and Electronic Engineering, Hanoi Open University, Hanoi, Vietnam