

## Đề xuất mô hình phát triển đại học thông minh dựa trên cấp độ trưởng thành và cấp độ thông minh

Proposing a development model for building a smart university  
based on the maturity and smartness levels

Nguyễn Hiếu Trung<sup>a</sup>, Trương Xuân Việt<sup>b,d\*</sup>, Trần Hoàng Việt<sup>b,d</sup>, Lưu Trung Dương<sup>c</sup>,  
Lê Hoàng Thảo<sup>b,d</sup>, Trương Quốc Định<sup>d</sup>, Cù Vĩnh Lộc<sup>b,d</sup>, Nguyễn Hoàng Việt<sup>b,d</sup>  
Nguyen Hieu Trung<sup>a</sup>, Truong Xuan Viet<sup>b,d\*</sup>, Tran Hoang Viet<sup>b,d</sup>, Luu Trung Duong<sup>c</sup>,  
Le Hoang Thao<sup>b,d</sup>, Truong Quoc Dinh<sup>d</sup>, Cu Vinh Loc<sup>b,d</sup>, Nguyen Hoang Viet<sup>b,d</sup>

<sup>a</sup>*Viện Nghiên cứu Biến đổi Khí hậu, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam*

<sup>a</sup>*Research Institute for Climate Change, Can Tho University, Can Tho city, Vietnam*

<sup>b</sup>*Trung tâm Công nghệ Phần mềm, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam*

<sup>b</sup>*Cantho University Software Center, Can Tho University, Can Tho city, Vietnam*

<sup>c</sup>*Trung tâm Thông tin và Quản trị mạng, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam*

<sup>c</sup>*Information and Network Management Center, Can Tho University, Can Tho city, Vietnam*

<sup>d</sup>*Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam*

<sup>d</sup>*College of Information & Communication Technology, Can Tho University, Can Tho city, Vietnam*

(Ngày nhận bài: 25/8/2022, ngày phản biện xong: 30/11/2022, ngày chấp nhận đăng: 05/12/2022)

### Tóm tắt

Xây dựng mô hình chuyển đổi số và đổi mới sáng tạo trong quản trị, đào tạo và nghiên cứu là mối quan tâm hàng đầu của các trường đại học. Xuất phát điểm và mục tiêu phát triển của mỗi trường là khác nhau, chính vì vậy cách tiếp cận trong quá trình đổi mới sáng tạo cũng rất khác nhau. Đề xuất một mô hình khái niệm cho việc phát triển đại học thông minh dựa theo lộ trình phát triển từng cấp độ trưởng thành và thông minh là mục tiêu chính của bài viết này. Mô hình đề xuất được phân thành hai nhóm thành phần cơ bản: (1) Nhóm Hạ tầng và (2) Nhóm Hệ thống ứng dụng thông minh, được phân hoạch thành hai nhóm chức năng con: *Trung tâm tri thức kỹ thuật số* và *Không gian làm việc số/ Cơ sở kỹ thuật số*. Trong đó, Nhóm Hệ thống ứng dụng thông minh được đề xuất phát triển theo từng cấp độ trưởng thành và cấp độ thông minh. Một số bài học thực tiễn và định hướng phát triển trung hạn của Trường Đại học Cần Thơ cũng được đưa vào minh họa để làm rõ hơn mô hình khái niệm của đề xuất.

*Từ khóa:* Đại học thông minh; mức độ thông minh; mức độ tử vong; chuyển đổi số; trí tuệ nhân tạo.

### Abstract

Building a model of digital transformation and innovation in governance, training and research is the top concern of universities. The starting point and development goals of universities are different, so their approaches in the innovation process are also very distinctive. Proposing a conceptual model for developing a smart university based on the maturity and smartness levels is the main goal of this article. The proposed model is divided into two groups of basic components: (1) Infrastructure and (2) System of Smart Applications, which are partitioned into two functional

\*Corresponding Author: Trương Xuân Việt, Trung tâm Công nghệ Phần mềm, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam; Khoa Công nghệ Thông tin và Truyền thông, Trường Đại học Cần Thơ, Cần Thơ, Việt Nam

Email: txviet@ctu.edu.vn

subgroups: *Digital Knowledge Hub* and *Digital Workspace/Facility*. In particular, the System of Smart Applications is proposed to develop according to each maturity level and smart level. Practical lessons and medium-term development orientation of Can Tho University are also illustrated to clarify the proposed conceptual model.

**Keywords:** Smart university; smartness levels; maturity levels; digital transformation; artificial intelligence.

## 1. Đặt vấn đề/Giới thiệu

Chuyển đổi số là việc chuyển đổi một phần hoặc toàn bộ của một tổ chức, thông qua việc áp dụng một hoặc nhiều công nghệ kỹ thuật số, để cải thiện một hoặc nhiều hoạt động của tổ chức đó [15]. Quá trình này tác động mạnh mẽ tới mọi mặt của đời sống xã hội, trong đó việc quản trị của các trường đại học không phải là một ngoại lệ. Tại Việt Nam, định hướng quan trọng nhất là Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng 2030 [17]. Theo một phân loại khá tổng quát [15], chuyển đổi số bao gồm 09 nhóm quan trọng sau: (1) Chuyển đổi số của phần cứng máy tính, (2) Chuyển đổi số của phần mềm, (3) Chuyển đổi kỹ thuật số của truyền thông, (4) Chuyển đổi kỹ thuật số của thương mại, (5) Chuyển đổi số của các mối quan hệ, (6) Chuyển đổi số của sản phẩm, (7) Chuyển đổi số cho con người, (8) Chuyển đổi số của xã hội, và (9) Chuyển đổi số trong công nghiệp.

Chuyển đổi số hướng tới đại học thông minh là nhu cầu thiết yếu của hầu hết các trường đại học. Nhu cầu này xuất phát từ chính bản thân các trường đại học trong việc nâng cấp quy trình quản lý, dạy và học, nghiên cứu, phục vụ xã hội; cũng như cạnh tranh mạnh mẽ trong xu hướng xã hội hóa giáo dục và tự chủ đại học. Đại học thông minh (SmU – Smart University) là một lĩnh vực khá mới mẻ và đang phát triển nhanh chóng, thể hiện sự tích hợp sáng tạo của các công nghệ thông minh, các tính năng thông minh, hệ thống phần mềm và phần cứng thông minh, phương pháp sư phạm thông minh, chương trình giảng dạy thông minh, học tập thông minh và phân tích học thuật, và các ngành khác nhau của khoa học máy tính và kỹ thuật máy tính [21]. Các nghiên cứu xoay

quanh các vấn đề ở các phạm vi chuyên biệt hơn cũng được thảo luận rộng rãi trước đó, trong đó bốn vấn đề nghiên cứu phổ biến nhất bao gồm: Lớp học thông minh (SmC - Smart Class), Giáo dục thông minh (SmE - Smart Education), Môi trường học tập thông minh (SLR - Smart Learning Environments) và Khuôn viên thông minh (Smart Campus).

Các trường đại học ở Việt Nam, tùy mỗi quan tâm và mức độ nghiên cứu khác nhau sẽ có cách thức tiếp cận đại học thông minh khác nhau. Trường Đại học Cần Thơ (ĐHCT) cũng gặp các khó khăn về lựa chọn hướng tiếp cận, đặc biệt có ba vấn đề nghiên cứu quan trọng mà Trường gặp phải trong quá trình chuyển đổi số, bao gồm: (1) Kết hợp được các lý thuyết giáo dục hiện đại (ví dụ giáo dục SMART trong Sáng kiến Giáo dục Thông minh [7]) với các tiếp cận thông minh khác nhau (SmC, SmE, SLR, Smart Campus,...), (2) Xác định được thành tố cơ bản nhất cấu thành nên một đại học thông minh và vai trò của mỗi thành tố đó và (3) Xác định được lộ trình phát triển từng bước hướng tới xây dựng một đại học thông minh. Thông thường, việc nghiên cứu các hệ thống thông minh thường hướng tới nhiều tiêu chí, nhưng các tiêu chí quan trọng nhất thường được đề cập liên quan đến *khả năng tương thích, năng lực chịu đựng trước các rủi ro* (liên quan đến tính bền vững [24][19]) và *khả năng nâng cấp của các giải pháp theo lộ trình* [7] [2] (đòi hỏi tính nhất quán của từng thành phần và mối liên hệ giữa các thành phần liên quan).

Để giải quyết các vấn đề trên, trong bài viết này, chúng tôi đề xuất một mô hình phát triển đại học thông minh dựa trên phân tích các khái niệm về *cấp độ thông minh* và *cấp độ trưởng thành* của các hệ thống ứng dụng được triển

khai cho một trường đại học. Để xây dựng được các hệ thống này, Trường ĐHCT cũng tiếp cận các nguyên lý phát triển dựa trên nguyên tắc chia để trị, trong đó cũng xác định rõ các thành phần chính của toàn bộ hệ thống: *Một là*, nhóm các thành phần ở mức hạ tầng, làm tiền đề để phát triển các hệ thống; *hai là*, nhóm các thành phần ở mức hệ thống ứng dụng, là hệ thống mà các bên liên quan trực tiếp sử dụng trong quá trình tiếp cận trường đại học.

## 2. Nghiên cứu liên quan

Sáng kiến Giáo dục Thông minh (Smart Education Initiative - SEI) của chính phủ Hàn Quốc là một trong những sáng kiến quốc gia nổi tiếng nhất trong lĩnh vực Giáo dục thông minh, được đề xuất từ ngày 29 tháng 6 năm 2011. Nội hàm của SEI hướng đến ba giá trị: *Một là*, nền giáo dục thông minh đòi hỏi một phương pháp sư phạm mới, theo đó, phương pháp sư phạm mới không nên chỉ xử lý các chữ cái và con số mà còn giải quyết âm thanh và hình ảnh cùng với tất cả các loại hình đa phương tiện khác; *hai là*, giáo viên và học sinh với tư cách là lực lượng lao động có tầm quan trọng như nhau trong các lớp học; *ba là*, một môi trường học tập giàu tài nguyên sẽ được thực hiện dưới dạng đám mây nội dung, nơi giáo viên và học sinh có thể tải lên và tải xuống các tài nguyên và nội dung giáo dục mở cùng nhau một cách tự do và an toàn. Theo đó, SEI được trình bày dưới dạng một mô hình ngũ giác với các đỉnh hợp thành chữ SMART (THÔNG MINH), là từ viết tắt của *Tự định hướng* (Self-directed), *Có động lực* (Motivated), *Thích ứng* (Adaptive), *Làm giàu nguồn lực* (Resource Enriched), *Giáo dục nhúng công nghệ* (Technology embedded) [7]. Do SMART là một trong các đề xuất tiên phong nên mô hình này cũng nhận được sự quan tâm và thảo luận rộng rãi trên thế giới, nhiều trường đại học cũng xem đây là chuẩn mực trong việc phát triển đại học thông minh.

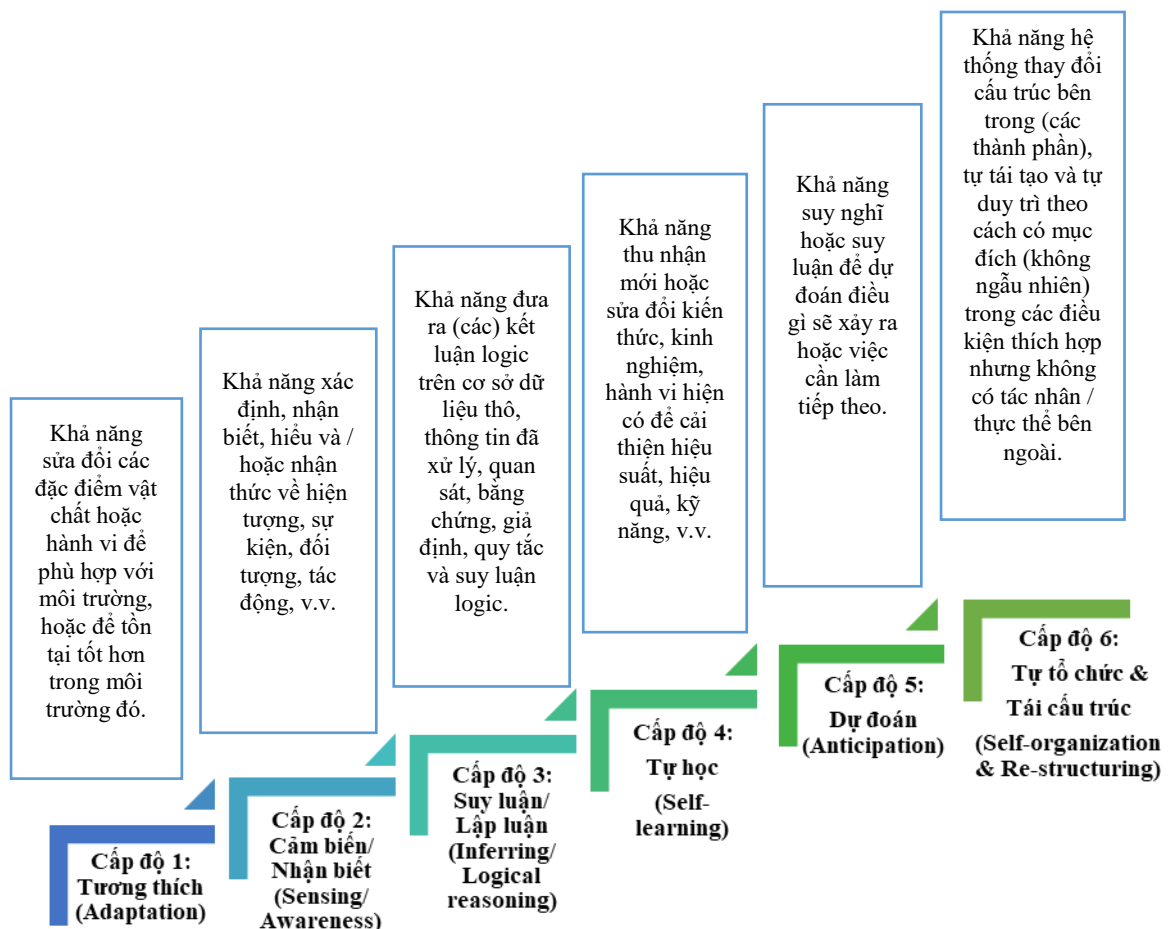
Các nội hàm mà mô hình SMART của SEI đề cập là sớm (vào năm 2011), có trước cả khi khái niệm Cách mạng Công nghiệp 4.0 được đề xuất (vào năm 2013), nên quan điểm về tính “thông minh” cũng có sự khác biệt so với thuật ngữ này ở thời điểm hiện tại. Sự phát triển của các kỹ thuật phân tích dữ liệu, mà đỉnh cao là nghiên cứu về máy học và trí tuệ nhân tạo khiến ý nghĩa của khái niệm “thông minh” trở nên rất phức tạp, có thể tạo sự xung đột về tư duy và định hướng trong nghiên cứu về đại học thông minh ở thời điểm hiện tại. Trên thực tế, mặc dù có rất nhiều tiếp cận khác nhau, nhưng suy cho cùng thì quan niệm về “thông minh” chỉ xoay quanh hai vấn đề: (1) Việc áp dụng ba cấp độ phân tích dữ liệu: Phân tích mô tả (Descriptive analytics), Phân tích dự báo (Predictive analytics) và Phân tích đề xuất (Prescriptive analytics) [8], liên quan đến trí tuệ nhân tạo và máy học và (2) Sự hội tụ giữa Công nghệ Thông tin (Information Technology) và Công nghệ vận hành (Operational Technology), liên quan đến định nghĩa về Cách mạng Công nghiệp 4.0 [14].

Chính vì vậy, việc phát triển đại học thông minh có nhiều rất nhiều cách tiếp cận khác nhau, bài viết chỉ tập trung vào các cách tiếp cận có phân cấp, điển hình là phân loại dựa trên cấp độ thông minh (trình bày trong mục 2.1) và phân loại dựa trên cấp độ trưởng thành (trình bày trong mục 2.2). Sở dĩ việc phân cấp đóng vai trò quan trọng là vì dựa trên đó, các trường đại học có cơ sở để dễ dàng nắm bắt các khái niệm, xác định rõ các lộ trình phát triển cho phù hợp với điều kiện thực tế và định hướng phát triển riêng. Mặc dù có hai cách phân cấp khác nhau, nhưng trên thực tế chúng có quan hệ hỗ tương cho nhau như một hệ lý thuyết thống nhất, cũng là cơ sở lý thuyết được bài viết sử dụng để đề xuất mô hình phát triển đại học thông minh trong Mục 3.

## 2.1. Cấp độ thông minh của hệ thống

Khái niệm thông minh được hiểu rất đa chiều, và thường là không đầy đủ bởi các nhà quản lý giáo dục. Điểm khó khăn đầu tiên và căn cơ nhất liên quan đến khái niệm các cấp độ thông minh. Chẳng hạn, một trường hợp, trường đại học đã trang bị bảng thông minh (smart board) cho các lớp học và do đó, có thể nói rằng họ đã phát triển hoặc triển khai giáo dục thông minh. Một trường hợp khác, một trường đại học tập trung vào trang bị các hệ thống phần mềm và phần cứng khác nhau để hỗ trợ quản lý các nghiệp vụ đào tạo như đăng ký môn học, quản lý thời khóa biểu, đánh giá môn

học và hỗ trợ các chức năng thống kê dữ liệu. Câu hỏi đặt ra là, làm cách nào đánh giá về cấp độ “thông minh” của hai trường hợp trên, qua đó định hướng các lộ trình phát triển tiếp theo. Đây là câu hỏi khó nhưng vô cùng quan trọng xét trong nguồn lực hữu hạn của các trường đại học. Việc xác định được cấp độ thông minh của trường đại học, hoặc của các thành phần chủ đạo bên trong đóng vai trò dẫn dắt, hỗ trợ cho việc lập các kế hoạch phát triển theo từng giai đoạn. Hình 1 giới thiệu một mô hình phân cấp cho đại học thông minh (SmU) được giới thiệu trong [7], các nghiên cứu tương tự cho SmC, SmE, SLE và Smart Campus cũng được lược khảo trong tài liệu này.



Hình 1. Các cấp độ thông minh của đại học thông minh (Trình bày trong [7]).

## 2.2. Cấp độ trưởng thành của hệ thống

Để nhận biết và phân loại thực trạng phát triển giáo dục trong một trường đại học hoặc tình trạng phát triển của một trường đại học

truyền thống theo hướng SmU, một *Mô hình Trưởng thành Thông minh* (SMM - Smart Maturity Model) cũng được đề xuất trong [7]. Mô hình này được lấy cảm hứng từ mô hình

CMM/CMMI (Capability Maturity Model Integrated) [3] được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực phát triển phần mềm để cải thiện chất lượng của quy trình kỹ thuật phần mềm. Theo đó, Mô hình Trưởng thành Thông minh (SMM) được định nghĩa là một phương pháp luận được sử dụng để thiết kế, phát triển và liên tục cải tiến các chức năng nghiệp vụ chính của một trường đại học thông minh trong các hoạt động về giáo dục, giảng dạy, học tập, nghiên cứu, dịch vụ, tuyển sinh, quản lý, quản trị, kiểm soát, an ninh, an toàn, v.v... SMM có thể được coi là phương pháp tiếp cận phát triển và / hoặc cải tiến một trường đại học theo từng cấp độ, từ trạng thái đại học truyền thống sang trạng thái SmU.

Các cấp độ trưởng thành: SMM xác định 5 cấp độ trưởng thành “thông minh” như sau: (1) *Cấp độ khởi tạo* (Initial): Đề suất và kiểm thử, (2) *Cấp độ có thể lặp lại* (Repeated): Tích lũy và Phân tích, (3) *Cấp độ xác định* (Defined): Phát triển và cài đặt các chuẩn, (4) *Cấp độ được quản lý* (Managed): Đánh giá, Điều khiển và Quản lý và (5) *Cấp độ tối ưu hóa* (Optimized): Tiếp tục đánh giá và tối ưu. Đây là các cấp độ dựa trên CMM (Capability Maturity Model), các phiên bản mới của CMMI có sự thay đổi nhất định, nên khi áp dụng các trường đại học có thể điều chỉnh cho phù hợp với thực tế [3].

### 3. Mô hình phát triển đại học thông minh (myCTU) dựa trên cấp độ trưởng thành

Mô hình phát triển Đại học Thông minh myCTU (*my Can Tho University*) được trình bày trong Hình 1 là mô hình phát triển dựa trên cấp độ trưởng thành “thông minh” của các hệ thống ứng dụng. Như đã phân tích bên trên, cấp độ trưởng thành cũng có khả năng thúc đẩy sự gia tăng về cấp độ thông minh (nhưng không phải luôn luôn như vậy). Mô hình myCTU này được đề xuất cho Trường ĐHTC dựa trên việc hệ thống hóa các thành phần cơ bản, được chia thành hai nhóm:

#### • Nhóm Hạ tầng:

Đây là các thành phần rất quan trọng trong mô hình, đóng vai trò nền móng của ngôi nhà đại học thông minh. Trên thực tế, nếu một trường đại học chưa chú trọng vào các thành phần được liệt kê trong Nhóm Hạ tầng, thì trong quá trình vận hành và phát triển, cũng bắt buộc phải quay lại đầu tư. Khi đó, tiến trình chuyển đổi số sẽ bị cản trở và thậm chí sẽ thất bại. Trong mô hình, Nhóm Hạ tầng được chia thành ba lớp cơ sở hơn được đánh dấu từ 1 đến 3:

- Lớp 1: Cơ sở vật chất/ Phần cứng, Hệ thống cảm biến (IoT), Mạng truyền thông (LAN/WAN, WIFI, LoRa, 5G,...), Nhân lực/ Chuyên ngành.
- Lớp 2: Định hướng/ Chiến lược, Hệ thống chính sách, Hệ thống Chất lượng.
- Lớp 3: Dữ liệu (Không gian/ Phi không gian), Khoa học/ Công nghệ, Nguyên lý phát triển.

#### • Nhóm Hệ thống ứng dụng thông minh:

Nhóm này lại tiếp tục được phân hoạch thành hai nhóm chức năng con: Trung tâm tri thức số (Digital Knowledge Hub) và Không gian làm việc / Cơ sở kỹ thuật số (Digital Workspace/ Facility). Mỗi nhóm chức năng được phân thành hai cấp độ với mức độ thông minh và trưởng thành từ thấp đến cao. Ở cấp độ thấp, Cấp Tích hợp hệ thống, đó là các thành phần ứng dụng được tích hợp với cấp độ thông minh thấp, từ 1 đến 3. Ở cấp độ cao, Cấp Phân tích dữ liệu/ Máy học/ Trí tuệ nhân tạo, các nhóm ứng dụng có cấp độ thông minh từ 4 đến 6. Các thành phần cơ bản của hai nhóm chức năng như sau:

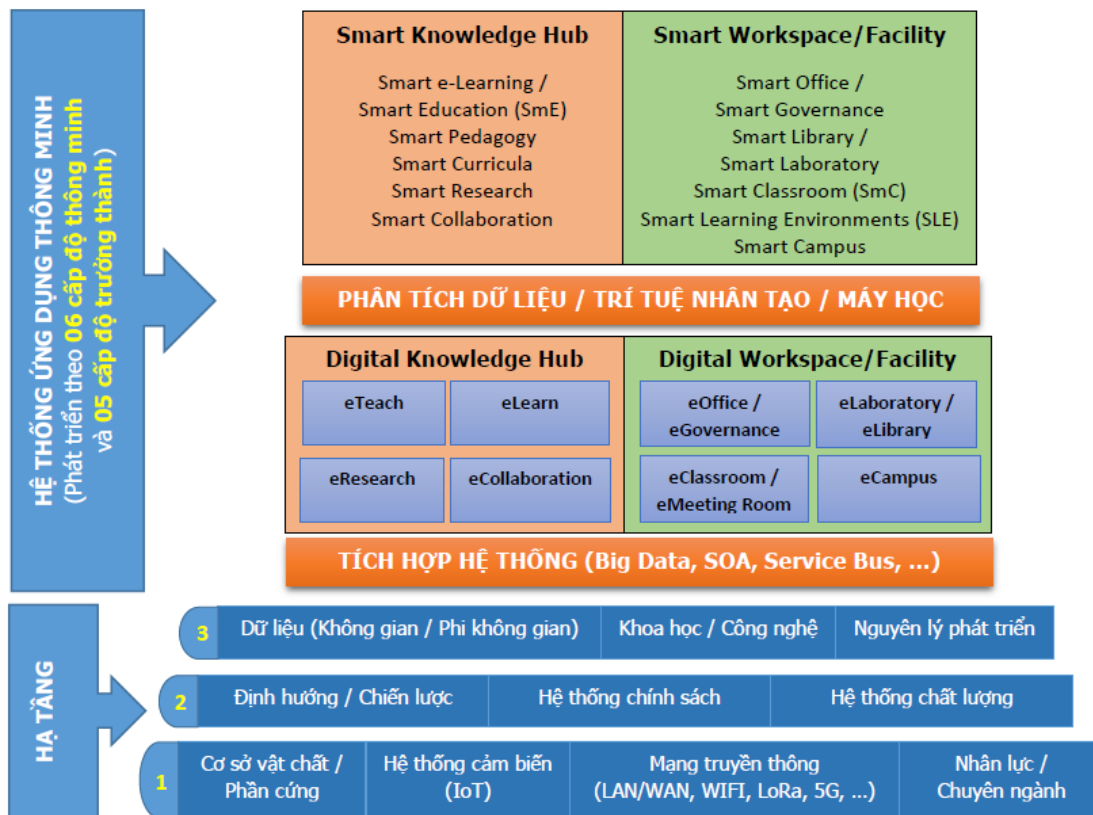
##### (1) Nhóm Chức năng Trung tâm tri thức số (Digital Knowledge Hub):

Đây là nhóm các thành phần tập trung vào tri thức số, hướng đến ba trọng tâm cơ bản của một trường đại học: Hoạt động Đào tạo (Dạy và Học), Hoạt động Nghiên cứu và Hoạt động

Hợp tác (Chuyển giao công nghệ, Phục vụ cộng đồng). Ở cấp độ thông minh thấp, nhóm này bao gồm 04 thành phần: eTeach, eLearn, eResearch và eCollaboration. Ở cấp độ thông minh cao, nhóm bao gồm các tiếp cận sau: Smart e-Learning/ Smart Education (SmE), Smart Pedagogy, Smart Curricula, Smart Research và Smart Collaboration.

(2) *Nhóm Chức năng Không gian làm việc/ Cơ sở kỹ thuật số (Digital Workspace/ Facility):*

Đây là nhóm tập trung nhiều hơn vào môi trường làm việc, giảng dạy, học tập và nghiên cứu. Ở cấp độ thông minh thấp, nhóm này cũng bao gồm 04 thành phần: eOffice/eGovernance, eLaboratory/eLibrary, eClassroom/ eMeting Room và eCampus. Ở cấp độ thông minh cao, nhóm bao gồm các tiếp cận sau: Smart Office/ Smart Governance, Smart Library/ Smart Laboratory, Smart Classroom (SmC), Smart Learning Environments (SLE) và Smart Campus.



Hình 2. Mô hình Đại học Thông minh myCTU (SmU).

#### 4. Hiện trạng chuyển đổi số và định hướng phát triển các hệ thống ứng dụng thông minh Trường ĐHCT

##### 4.1. Hiện trạng chuyển đổi số

Trường ĐHCT được xem là bắt đầu chuyển đổi số từ những năm 1990 [4], nhưng có thể xem là được thúc đẩy mạnh mẽ từ năm 2005 với sự đầu tư mạnh vào hạ tầng công nghệ thông tin (CNTT) cả về phần cứng lẫn phần mềm. Quá trình này tạo giúp Trường có được

một hạ tầng CNTT khá vững mạnh, hỗ trợ đắc lực cho công tác quản lý và đào tạo. Bên cạnh đó, Trường ĐHCT cũng đầu tư rất nhiều vào công tác chuyển đổi số tại các hạ tầng quan trọng của đào tạo và nghiên cứu, điển hình là tại các Trung tâm dữ liệu, Trung tâm học liệu (Thư viện) và Tạp chí Khoa học. Bảng 1 liệt kê một số ứng dụng tiêu biểu đang được triển khai tại Trường ĐHCT, được phân loại dựa trên Mô hình đề xuất trong Hình 2, kèm theo con số ước lượng khái quát về mật độ sử dụng hiện hành.

Các ứng dụng được liệt kê trong Bảng 1 có cấp độ thông minh chưa thật cao (chủ yếu dao động trong khoảng Cấp 2 đến Cấp 4). Tuy nhiên, nếu xét về mức độ trưởng thành thì khá ấn tượng,

phần lớn đều nằm trong khoảng từ Cấp 3 đến Cấp 5. Một số trong đó được nâng cấp nhiều lần và triển khai ở nhiều trường đại học khác nhau trong cả nước.

**Bảng 1.** Hệ thống ứng dụng số tiêu biểu được triển khai tại Trường ĐHTC.

| Hệ thống ứng dụng  | Ứng dụng tiêu biểu   | Người dùng   | Mật độ (người/năm) |
|--|--|--|--------------------|
| <b>Digital Knowledge Hub (Trung tâm tri thức số)</b>                       |  |  |                    |
| eTeach   | Kiểm tra tiến độ học tập   | Cán bộ quản lý, sinh viên.   | 45,000             |
|  | Quản lý hoạt động ngoại khóa   | Cán bộ quản lý, sinh viên.   | 45,000             |
| eLearn   | Hệ thống đào tạo eLearning (Kết hợp truyền hình trực tuyến)                | Sinh viên đào tạo từ xa, mở rộng dần sang đối tượng sinh viên chính quy.               | 10,000             |
|  | Hệ thống eLearning và đánh giá kiểm tra trắc nghiệm tại các đơn vị đào tạo | Giảng viên và sinh viên chính quy.   | 20,000             |
| eResearch  | Nghiên cứu khoa học  | Giảng viên, sinh viên tham gia nghiên cứu khoa học, nghiên cứu sinh, học viên thạc sỹ. | 4,000              |
|  | Tạp chí khoa học   | Giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên thạc sỹ, cộng đồng nghiên cứu bên ngoài.         | 60,000             |
| eCollaboration   | Quản lý Khoa học & Chuyển giao công nghệ                                   | Cán bộ giảng dạy, nghiên cứu viên.   | 1000               |
|  | Quản lý đề tài, Dự án Nghiên cứu Khoa học                                  | Cán bộ giảng dạy, nghiên cứu viên.   | 1000               |
| <b>Digital Workspace/Facility (Không gian làm việc/ Cơ sở kỹ thuật số)</b> |  |  |                    |
| eOffice/ eGovernance   | Ứng dụng di động eOffice   | Hội đồng Trường, Ban Giám hiệu, cán bộ lãnh đạo, cán bộ quản lý.                       | 1000               |
|  | Kết quả tốt nghiệp   | Cán bộ quản lý, cố vấn học tập, sinh viên  | 10,000             |
|  | Hệ thống lấy ý kiến trực tuyến   | Cán bộ quản lý, sinh viên, cựu sinh viên, nhà tuyển dụng                               | 53,000             |
| eLaboratory / eLibrary   | Tài liệu số của Trung tâm Học liệu ĐHTC (Các tài liệu nội bộ)              | Sinh viên đại học, nghiên cứu sinh, học viên cao học, độc giả bên ngoài.               | 60,000             |
|  | Cơ sở dữ liệu quốc gia, quốc tế  | Giảng viên, sinh viên.   | 60,000             |
|  | Tạp chí ĐHTC   | Giảng viên, sinh viên, cộng đồng nghiên cứu.   | 60,000             |
| eClassroom / eMeeting Room   | Google Meet, Zoom, Microsoft Teams   | Giảng viên, sinh viên.   | 45,000             |
| eCampus  | Bản đồ web Trường ĐHTC [22]  | Giảng viên, sinh viên, đối tác.  | 500                |

## 4.2. Định hướng phát triển các hệ thống ứng dụng thông minh

Đặc thù của Trường ĐHCT là một trường đại học đa ngành, do vậy việc định hướng xây dựng đại học thông minh cũng có những đặc điểm riêng. Trong đó, điểm quan trọng là trường phân giao trách nhiệm rõ ràng giữa các đơn vị. Nghị quyết 51-NQ/ĐU “Về đẩy mạnh chuyển đổi số để phát triển Trường ĐHCT theo hướng đại học thông minh” vào ngày 29/4/2021 [4] có thể xem là một trong những định hướng quan trọng nhất cho mục tiêu này. Theo Nghị quyết và Chương trình hành động số 2077/QĐ-ĐHCT ban hành ngày 01/7/2021 [1] đi kèm sau đó, Trường đã phân giao 39 hạng mục công việc cho các đơn vị liên quan nhằm thực hiện mục tiêu chung. Do đây là định hướng trong trung hạn đến năm 2025, và cũng là giai đoạn củng cố và xây dựng nền tảng số, nên một số nội dung liên quan đến lớp ứng dụng thông minh trong mô hình *myCTU* (trong Hình 2) chưa được đề cập cụ thể. Bài viết này cũng là một trong những bước tiếp theo để cụ thể hóa lộ trình từng bước của Nghị quyết nêu trên.

Chi thị 03-CT/ĐU [5] là một thúc đẩy mạnh mẽ việc triển khai Nghị quyết 51-NQ/ĐU về cải cách hành chính tại Trường ĐHCT. Trong đó, bên cạnh việc đánh giá các thành tựu của Trường, Chi thị cũng đưa ra các yêu cầu quan trọng về cải cách hành chính: (1) Hoàn thiện thể chế kiểm soát thủ tục hành chính theo

hướng gắn kết chặt chẽ với hành chính điện tử và (2) Hoàn thiện trang thông tin điện tử và phần mềm quản lý trực tuyến của Trường ĐHCT theo hướng hiện đại, thân thiện với người dùng; đáp ứng yêu cầu cải cách hành chính.

Các nghiên cứu máy học và trí tuệ nhân tạo cũng đạt được nhiều thành tựu trong các năm qua. Các nội dung nghiên cứu rất đa dạng, trong đó tập trung nhiều vào các nghiên cứu chuyên sâu về nhận dạng, phân loại [11][12], các hệ thống gợi ý [6], phát triển các hệ thống giám sát [16][23], các hệ thống tự động hóa và rô-bốt thông minh [13][20], các nghiên cứu chuyên sâu về môi trường và các giải pháp thích ứng biến đổi khí hậu [18], thủy sản [9], nông nghiệp và công nghệ sinh học [10],... Đây là các tiền đề rất quan trọng làm cơ sở cho các nghiên cứu định hướng và ứng dụng các giải pháp thông minh trong tương lai. Nhiều nghiên cứu có thể đạt cấp độ thông minh cao nhất, nhưng xét về độ trưởng thành đôi khi chỉ dừng ở mức Khởi tạo, cần một lộ trình tiếp theo để đưa vào ứng dụng thực tế.

Trong định hướng và chương trình hành động thực hiện chuyển đổi số đến năm 2025, Trường ĐHCT tập trung rất mạnh vào Nhóm hạ tầng. Đối với Nhóm Hệ thống ứng dụng thông minh, một số chương trình hành động cụ thể được liệt kê trong Bảng 2.

**Bảng 2.** Định hướng phát triển ứng dụng thông minh cho Trường ĐHCT đến năm 2025.

| Nhóm ứng dụng thông minh                                   | Chương trình hành động cụ thể đến năm 2025  |
|--|---|
| <b>Smart Knowledge Hub (Trung tâm tri thức thông minh)</b> |   |
| Smart e-Learning/ Smart Education (SmE)<br>Smart Pedagogy  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoàn chỉnh hệ thống quản lý học tập (Learning Management System); xây dựng hệ thống mô phỏng hỗ trợ giảng dạy thực hành; phát triển các hệ thống thực tế ảo và thực tế tăng cường phục vụ các thí nghiệm ảo.</li> <li>- Áp dụng hệ thống gợi ý ra quyết định trong việc tư vấn lộ trình học tập cho sinh viên nhằm tối ưu năng lực học tập và nghiên cứu.</li> <li>- Hỗ trợ các cơ chế thông minh trong kiểm soát các báo cáo học thuật và xác nhận bằng cấp.</li> </ul> |



|   |  |
|---|--|
| Smart Research  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Triển khai Công thông tin điện tử khoa học và công nghệ của Trường; số hóa dữ liệu nghiên cứu, tiến tới xây dựng các cơ sở dữ liệu nghiên cứu chuyên ngành; xây dựng và ứng dụng các mô hình toán, các công cụ phục vụ nghiên cứu của các lĩnh vực trong trường.</li> <li>- Nghiên cứu xây dựng và khai thác các nguồn dữ liệu mở thông qua các công cụ quản trị hiện đại và phân tích dữ liệu thông minh, đặc biệt về dữ liệu viễn thám.</li> </ul>  |
| Smart Curricula   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phát triển học liệu đa phương tiện; số hóa và đưa vào sử dụng giáo trình, bài giảng, tài liệu tham khảo của các học phần được giảng dạy.</li> <li>- Nghiên cứu áp dụng các hệ thống mô phỏng thí nghiệm và ứng dụng thực tế tăng cường trong việc cung cấp nguồn học liệu trực quan.</li> </ul>   |
| Smart Collaboration   | Triển khai các hoạt động (i) kết nối doanh nghiệp, cựu sinh viên, (ii) quảng bá hình ảnh Trường, (iii) tư vấn tuyển sinh, (iv) tư vấn, hỗ trợ và tìm việc làm cho sinh viên trên các nền tảng mạng xã hội hoặc các nền tảng tự phát triển.   |
| <b>Smart Workspace/ Facility (Không gian làm việc/ Cơ sở kỹ thuật thông minh)</b> |  |
| Smart Office  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Văn phòng điện tử; chữ ký số; hội họp, hội nghị, lấy ý kiến, chế độ báo cáo trên môi trường mạng; dịch vụ trực tuyến cấp 4 cho cán bộ và sinh viên; quy trình và hồ sơ công việc trên môi trường mạng; dịch vụ: in ấn bảng điểm, văn bản xác nhận,... cho viên chức, sinh viên và cựu sinh viên.</li> <li>- Nâng cấp từng bước các quy trình nghiệp vụ, áp dụng các giải thuật phân loại thông minh trong việc xác định đối tượng phục vụ và được phục vụ trong hệ thống quản trị.</li> </ul> |
| Smart Library   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dịch vụ mượn trả tài liệu tự động tại Trung tâm Học liệu; triển khai hệ thống xuất bản điện tử các ấn phẩm, ấn phẩm khoa học của Trường và bên ngoài.</li> <li>- Xây dựng các hệ thống thông minh hỗ trợ tìm kiếm và phân loại tài liệu học thuật theo nhu cầu cá nhân của nghiên cứu viên, sinh viên.</li> </ul>   |
| Smart Laboratory  | - Xây dựng phòng thí nghiệm ảo phục vụ đào tạo trực tuyến.   |
| Smart Classroom (SmC)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bổ sung, nâng cấp các phòng dạy và học trực tuyến.</li> <li>- Phát triển từng bước các hệ thống giám sát hoạt động giảng dạy, học tập và sinh hoạt ngoại khóa của sinh viên.</li> </ul>   |
| Smart Learning Environments (SLE)   | - Bổ sung, nâng cấp phòng thi trắc nghiệm; trang bị hệ thống đánh giá thực hành tự động; triển khai công nghệ sinh trắc học, dữ liệu lớn, máy học và trí tuệ nhân tạo vào các hoạt động quản lý, điều hành: sử dụng Trung tâm Học liệu, quản lý ký túc xá, quản lý hiện diện, quản lý bãi xe,...   |
| Smart Campus  | - Xây dựng Trung tâm điều hành đại học thông minh; quản lý hạ tầng không gian dựa trên GIS (Geographic Information Systems) & BIM (Building Information Modeling).   |

## 5. Kết luận

Bài viết đề xuất một mô hình tổng quát cho phép xác định được lộ trình đầu tư cho một đại học thông minh mang tên *myCTU*. Đây là một đề xuất mở, chủ yếu tập trung vào xác định và phân loại các thành phần quan trọng nhất mà một đại học thông minh cần có. Mặc dù mô hình hướng đến các định hướng trung hạn cho Trường ĐHCT nhưng nhóm tác giả vẫn hy

vọng các đề xuất có thể đóng góp cho cộng đồng các trường đại học có thể cùng áp dụng, cũng như cho chính Trường ĐHCT trong mục tiêu dài hạn. Việc phân chia các thành phần cơ bản thành hai nhóm: (1) Nhóm hạ tầng và (2) Nhóm Hệ thống ứng dụng, cùng việc xác định rõ các cấp độ thông minh và cấp độ trưởng thành của chúng là rất cần thiết và mang tính định hướng, hoạch định cao.

Bên cạnh cơ sở lý luận và hệ thống phân loại, bài viết cũng giới thiệu bài học kinh nghiệm của Trường ĐHTC, với một hệ thống các ứng dụng cơ bản, các định hướng chiến lược cũng như sự sẵn sàng nhất định về nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ. Dựa trên đó, Trường có được các lộ trình cụ thể để áp dụng các giải pháp chuyển đổi số, hướng tới đại học thông minh. Bên cạnh đó, các nghiên cứu hướng đến đại học thông minh của Trường ĐHTC cũng nhằm mục tiêu xa hơn là có thể mở rộng để phát triển đô thị thông minh ở mức độ bán công nghiệp, nghĩa là các đô thị mà tỷ trọng giữa công nghiệp và nông nghiệp có sự cân bằng, rất phù hợp với hiện trạng các tỉnh thành ở Khu vực Đồng bằng Sông Cửu Long và khá nhiều vùng miền khác trong cả nước, nơi mà các nghiên cứu về nông nghiệp thông minh, thủy sản thông minh đóng vai trò rất quan trọng trong sự phát triển kinh tế - xã hội của địa phương.

### Tài liệu tham khảo

- [1] Ban Giám hiệu Trường Đại học Cần Thơ (2021), *Quyết định số 2077/QĐ-ĐHTC "Về việc ban hành Chương trình hành động giai đoạn 2021-2025 thực hiện Nghị quyết số 51-NQ/ĐU ngày 29 tháng 04 năm 2021 của Đảng ủy Trường về đẩy mạnh chuyển đổi số để phát triển Trường Đại học Cần Thơ*.
- [2] J. Bumann and M. Peter (2019), *Action Fields of Digital Transformation - A Review and Comparative Analysis of Digital Transformation Maturity Models and Frameworks*, 2019, pp. 13–40.
- [3] CMMI Institute, "CMMI Institute." <https://cmmiinstitute.com/>.
- [4] Đảng ủy Trường Đại học Cần Thơ (2021), *Nghị quyết 51-NQ/ĐU về Đẩy mạnh chuyển đổi số để phát triển Trường Đại học Cần Thơ theo hướng đại học thông minh*.
- [5] Đảng ủy Trường Đại học Cần Thơ (2021), *Chỉ thị số 03-CT/ĐU ngày 07/7/2021 về cải cách hành chính gắn với thực hiện Nghị quyết 51-NQ/ĐU của Ban Chấp hành Đảng bộ Trường về đẩy mạnh chuyển đổi số để phát triển Trường Đại học Cần Thơ theo hướng đại học thông minh*.
- [6] T. Q. Định, B. T. D. Trinh, N. T. Hải (2021), *Product Recommendation System Using Opinion Mining on Vietnamese Reviews*, pp. 313–325.
- [7] C. Heinemann and V. L. Uskov (2018), *Smart University: Literature Review and Creative Analysis*, in *Smart Universities: Concepts, Systems, and Technologies*, V. L. Uskov, J. P. Bakken, R. J. Howlett, and L. C. Jain, Eds. Cham: Springer International Publishing, pp. 11–46.
- [8] C. H. L. James R. Evans (2012), *Business Analytics: The Next Frontier for Decision Sciences*. Available: [http://faculty.cbpp.uaa.alaska.edu/afef/business\\_analytics.htm](http://faculty.cbpp.uaa.alaska.edu/afef/business_analytics.htm).
- [9] L. Lebel et al. (2021), *Climate risk management practices of fish and shrimp farmers in the Mekong Region*, *Aquac. Econ. Manag.*, pp. 1–23, Jun. 2021, doi: 10.1080/13657305.2021.1917727.
- [10] D. T. P. Liên, H. T. Toàn (2017), *Drying kinetics and thermal degradation of phenolic compounds and vitamin C in full fat germinated soy flours*, pp. 2455–4898.
- [11] D. T. Nghi (2021), *Training Neural Networks on Top of Support Vector Machine Models for Classifying Fingerprint Images*, *SN Comput. Sci.*, vol. 2, no. 5, p. 355, 2021, doi: 10.1007/s42979-021-00743-0.
- [12] D. T. Nghi, T. N. M. Thu (2016), *Incremental Parallel Support Vector Machines for Classifying Large-Scale Multi-class Image Datasets*, pp. 20–39, doi: 10.1007/978-3-319-48057-2\_2.
- [13] N. C. Ngõn, D. H. Nghĩa (2001), *Internal model control using neural networks: Application to SCARA robot*, *Sci. Technol. Dev. J.*, vol. 4, no. 8, doi: <https://doi.org/10.32508/stdj.v4i8&9.3516>.
- [14] K. L. S. Sharma (2017), *Information Technology–Operation Technology Convergence*, pp. 359–375.
- [15] J. Stark (2020), *Definition*, in *Digital Transformation of Industry: Continuing Change*, Cham: Springer International Publishing, pp. 23–27.
- [16] T. M. Thái, P. H. Cường, T. V. Hoàng, D. N. Long, N. V. Linh, H. T. Toàn (2020), *To Develop a Water Quality Monitoring System for Aquaculture Areas Based on Agent Model*, pp. 47–58.
- [17] Thủ tướng Chính phủ (2020), *Quyết định phê duyệt 'Chương trình chuyển đổi số quốc gia đến năm 2025, định hướng đến năm 2030' ngày 03 tháng 06 năm 2020*.
- [18] N. H. Trung, N. Minh, S. Cook, M. Moglia, and L. Neumann (2014), *Approach for climate adaptation & Sustainable development of urban water systems – A case study in Can Tho city, Vietnam*, vol. 52, pp. 343–349.
- [19] P. V. Tuan et al. (2020), *Proposed Smart University Model as a Sustainable Living Lab for University Digital Transformation*, in *2020 5th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD)*, pp. 472–479, doi: 10.1109/GTSD50082.2020.9303086.

- [20] P. T. Tùng, N. C. Ngôn (2021), *Điều khiển trượt thích nghi sử dụng mạng nơ-ron RBF hệ thống bốn đối tượng tác*, *TNU J. Sci. Technol.*, vol. 226, pp. 323–331, doi: 10.34238/tnu-jst.4823.
- [21] V. L. Uskov, J. P. Bakken, A. Pandey, U. Singh, M. Yalamanchili, and A. Penumatsa (2016), *Smart University Taxonomy: Features, Components, Systems*, in *Smart Education and e-Learning 2016*, pp. 3–14.
- [22] N. H. Việt, L. T. Phiêu, O. T. M. Linh, C. V. Lộc, T. X. Việt (2021), *Toward a Novel Architecture of Smart Campuses based on Spatial Data Infrastructure and Distributed Ontology*.
- [23] T. X. Việt, H. X. Hiệp, L. N. Minh, A. Drogoul (2013), *Optimizing an environmental surveillance network with gaussian process entropy*, vol. 252.
- [24] W. Villegas-Ch, X. Palacios-Pacheco, and S. Luján-Mora (2019), *Application of a Smart City Model to a Traditional University Campus with a Big Data Architecture: A Sustainable Smart Campus, Sustainability*, vol. 11, no. 10, doi: 10.3390/su11102857.