



# CHUYỂN ĐỔI SỐ QUẢN LÝ ĐẤT ĐAI VỚI AI: THÁCH THỨC VÀ TRIỂN VỌNG TẠI VIỆT NAM

NGUYỄN THỊ HẢI<sup>1\*</sup>, PHẠM PHƯƠNG NAM<sup>2</sup>, TRƯƠNG MỸ HOA<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Trường Đại học Lâm nghiệp

<sup>2</sup>Học viện Nông nghiệp Việt Nam

<sup>3</sup>UBND xã Đức Trọng, tỉnh Lâm Đồng

## Tóm tắt

Chuyển đổi số trong quản lý đất đai là yếu tố then chốt trong quá trình hiện đại hóa hệ thống quản trị tài nguyên tại Việt Nam. Bài báo nhằm xác định các ứng dụng AI cho lĩnh vực quản lý đất đai, phân tích toàn diện các cơ hội và thách thức trong việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong lĩnh vực này, đồng thời đề xuất những giải pháp và định hướng nhằm thúc đẩy quá trình chuyển đổi số hiệu quả, minh bạch và bền vững. Phương pháp nghiên cứu được thực hiện thông qua phân tích - tổng hợp tài liệu trong và ngoài nước, kết hợp phân tích SWOT để xác định các ứng dụng AI và nhận diện điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức khi ứng dụng AI trong quản lý đất đai tại Việt Nam. Kết quả cho thấy, AI có khả năng nâng cao độ chính xác, hiệu quả và tính minh bạch trong quản lý đất đai, tuy nhiên việc ứng dụng vẫn gặp trở ngại. Nghiên cứu xây dựng khung phân tích SWOT phù hợp với bối cảnh quản lý đất đai tại Việt Nam, đồng thời đề xuất các giải pháp khả thi nhằm hướng tới hệ thống quản lý đất đai hiện đại và bền vững.

Từ khóa: Quản lý đất đai, trí tuệ nhân tạo (AI), học máy, GIS.

Ngày nhận bài: 5/10/2025; Ngày sửa chữa: 29/10/2025; Ngày duyệt đăng: 7/11/2025.

## Digital transformation in land administration with AI: Challenges and prospects in Vietnam

### Abstract

Digital transformation in land administration plays a pivotal role in modernizing Vietnam's resource governance system. This paper aims to identify key applications of Artificial Intelligence (AI) in land administration, providing a comprehensive analysis of the opportunities and challenges associated with its implementation. It also proposes strategic solutions and orientations to foster an effective, transparent, and sustainable digital transformation process. The research methodology combines an extensive review and synthesis of domestic and international literature with a SWOT analysis to determine potential AI applications and to identify strengths, weaknesses, opportunities, and threats in applying AI to land management in Vietnam. The findings reveal that AI has considerable potential to enhance accuracy, efficiency, and transparency in land administration; however, its adoption remains constrained by several challenges. The study develops a SWOT analytical framework tailored to Vietnam's context and proposes feasible solutions aimed at building a modern, transparent, and sustainable land administration system.

Keywords: Land Administration, Artificial Intelligence (AI), Machine Learning, Geographic Information Systems (GIS).

JEL Classifications: O13, O44, Q51.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quản lý đất đai là nền tảng cho phát triển kinh tế - xã hội, an ninh tài nguyên và ổn định môi trường. Trong bối cảnh chuyển đổi số quốc gia, việc hiện đại hóa công tác quản lý đất đai trở thành yêu cầu cấp thiết nhằm nâng cao hiệu quả quản trị, tính minh bạch và khả năng ra quyết định dựa trên dữ liệu. Tuy nhiên tại Việt Nam, công tác này còn hạn chế bởi dữ liệu phân mảnh, thiếu chia sẻ và minh bạch thông tin (Nguyễn Thị Lan Anh, 2022), gây lãng phí nguồn lực. Trí tuệ nhân tạo (AI) - với khả năng học hỏi, phân tích và dự đoán dựa trên dữ liệu lớn - đang được xem là một hướng tiếp cận mới mang tính đột phá trong

lĩnh vực quản lý đất đai. AI đã chứng minh được hiệu quả vượt trội nhờ khả năng tự động hóa xử lý, thu thập và phân tích dữ liệu, hỗ trợ định giá, quy hoạch và ra quyết định (Hosseini và cs, 2025). Tuy nhiên, tại Việt Nam, các nghiên cứu về ứng dụng AI trong quản lý đất đai còn rời rạc, chủ yếu tập trung vào khía cạnh kỹ thuật, thiếu một khung phân tích toàn diện để đánh giá cơ hội và thách thức trong bối cảnh quốc gia. Đây chính là khoảng trống nghiên cứu mà bài viết hướng tới làm rõ.

Nghiên cứu này hướng đến việc (i) phân tích khả năng ứng dụng AI trong quản lý đất đai; (ii) xây dựng khung phân tích SWOT phù hợp với bối cảnh Việt

Nam; (iii) đề xuất giải pháp khả thi nhằm hoàn thiện cơ sở dữ liệu, nhằm phát triển hệ thống quản lý đất đai hiện đại, minh bạch, bền vững. Kết quả nghiên cứu không chỉ có ý nghĩa về mặt lý luận trong việc mở rộng hướng tiếp cận AI trong quản lý đất đai mà còn mang giá trị thực tiễn trong hoạch định chính sách và định hướng chuyển đổi số ngành đất đai tại Việt Nam.

## 2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các công nghệ và phương pháp ứng dụng AI trong quản lý đất đai, cùng những cơ hội và thách thức phát sinh khi triển khai trong bối cảnh Việt Nam.

### 2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Phân tích tổng quan tài liệu: Nghiên cứu sử dụng phương pháp tổng quan tài liệu kết hợp phân tích - tổng hợp, thu thập và phân loại các công trình trong và ngoài nước về ứng dụng AI trong quản lý đất đai, qua đó phân tích, so sánh để xác định cơ hội và thách thức cho Việt Nam.

- Phân tích SWOT: Xác định điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội và thách thức cụ thể trong việc áp dụng AI vào quản lý đất đai tại Việt Nam. Các yếu tố này được xây dựng dựa trên dữ liệu thu thập và so sánh với thực tiễn quốc tế, nhằm đưa ra bức tranh mang tính chiến lược rõ ràng.

### 2.3. Cơ sở lý thuyết

#### 2.3.1. Khái niệm trí tuệ nhân tạo (AI)

Trí tuệ nhân tạo (Artificial Intelligence - AI) là lĩnh vực nghiên cứu và phát triển các hệ thống máy tính có khả năng thực hiện các nhiệm vụ thông thường đòi hỏi trí tuệ con người, chẳng hạn như nhận thức, suy luận, học tập và giải quyết vấn đề (Trần Văn Long và cs, 2024). Trí tuệ nhân tạo (AI) đã được xác định là một trong những động lực vận hành mạnh mẽ nhất có thể tận dụng để quản lý dữ liệu quản lý đất đai (Chehrehbargh, F. J và cs, 2024) (Hình 1).

#### 2.3.2. Ứng dụng AI trong quản lý đất đai

Các ứng dụng tiêu biểu của AI có thể chia theo các lĩnh vực sau:

##### (1) Ứng dụng AI trong đo đạc, xây dựng bản đồ địa chính

Trong quản lý đất đai, xác định và cập nhật ranh giới pháp lý là nền tảng cho các hoạt động hành chính. Mạng nơ-ron tích chập (CNN)

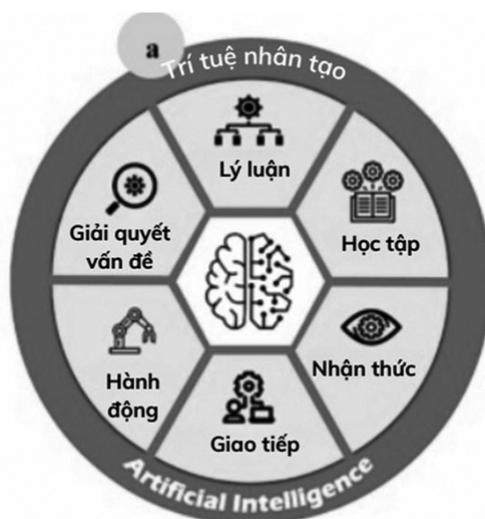
đạt độ chính xác >95% khi trích xuất ranh giới từ ảnh viễn thám, nghiên cứu của tác giả Fetai và cộng sự kiểm nghiệm tại khu vực nghiên cứu ở Odranci, Slovenia. (Fetai et al., 2021) còn mạng CNN với kiến trúc U-Net (CNN-U-Net) và Extreme Gradient Boosting (XGBoost) hỗ trợ phát hiện thay đổi, chuẩn hóa bản đồ và nhận dạng công trình mới với chi phí thấp, tốc độ cao, một nghiên cứu điển hình tại Haarlem (Hà Lan) đã được tiến hành bởi tác giả Dahle và cộng sự (Dahle và cs., 2021). AI cũng tự động số hóa tài liệu địa chính, trích xuất ranh giới bằng ANNs, FCNs, R-CNNs, L-CNN và ResNet-50 (Hosseini và cs, 2025), nâng cao hiệu quả quản lý dữ liệu.

##### (2) Ứng dụng AI trong định giá đất và bất động sản

AI đang thay thế các phương pháp định giá đất truyền thống nhờ độ chính xác và hiệu quả cao. Từ hệ chuyên gia kết hợp logic mờ, GA-CBR, lĩnh vực này đã phát triển mạng nơ-ron nhân tạo (ANNs) và các mô hình lai như ANFIS, ANN-CBR nhằm vừa đảm bảo tính giải thích vừa tăng độ chính xác (Diwan, 2019) và mô hình định giá tự động AVM ứng dụng học máy, học sâu, vượt trội HPM. Mô hình LADM tích hợp GEOAI cũng hỗ trợ định giá hàng loạt theo yếu tố vị trí, một nghiên cứu được thực hiện tại Great Britain (Vương quốc Anh) của tác giả Mete (Muhammed Oguzhan Mete, 2024).

##### (3) Ứng dụng AI trong quy hoạch sử dụng đất - hỗ trợ ra quyết định và lập kế hoạch

AI trong quy hoạch sử dụng đất phát triển từ các hệ chuyên gia như ILUDSS và ALSE với logic mờ xử lý trong dữ liệu định lượng và chuẩn hóa dữ liệu, sang học máy với SVM, RF kết hợp GIS và các kỹ thuật ra quyết định đa tiêu chí (MCDM) cho đánh giá thích hợp đất. Bài toán phân bổ đất - một tối ưu hóa đa mục tiêu - được sử dụng các giải pháp AI như 1 thuật toán tiến hóa (UDT-MOEA). Ngoài ra, các yếu tố ảnh hưởng đến phân bổ đất có thể được phân tích bằng các mô hình học máy và học sâu (LSTM, MLP, DNN) (Hosseini và cs, 2025).



Hình 1. Các khía cạnh AI (Hosseini và cs, 2025)



<p style="text-align: center;"><b>Điểm mạnh</b></p> <p>- Quy mô dữ liệu địa chính lớn – tạo nền tảng cho AL: Theo Bộ Tài nguyên và Môi trường đến nay đã có 455/705 đơn vị cấp huyện hoàn thành cơ sở dữ liệu (CSDL) địa chính, với khoảng 46 triệu thửa đất được lập hồ sơ trong CSDL. Quy mô dữ liệu này là điều kiện tiên đề để phát triển các mô hình học máy ở quy mô vùng/quốc gia (L. Nhi, 2024).</p> <p>- Hạ tầng công nghệ thông tin (CNTT) và nguồn lực thị trường đang phát triển: Hạ tầng CNTT Việt Nam phát triển nhanh với thị trường điện toán đám mây tăng trưởng gần 30%/năm, được thúc đẩy bởi chuyển đổi số và đầu tư mạnh vào trung tâm dữ liệu từ CMC Cloud, Viettel IDC, VNG Cloud. Nền tảng này, với khả năng mở rộng, bảo mật, khôi phục thảm họa và vận hành liên tục, hỗ trợ triển khai AI trong quản lý đất đai. (Dao Nhat Minh, 2023).</p> <p>- Năng lực kỹ thuật GeoAI đã được chứng minh: Sự kết hợp giữa trí tuệ nhân tạo (AI) và thông tin địa lý (GeoAI) đang mở ra cơ hội lớn cho ngành đo đạc và bản đồ Việt Nam. Ứng dụng công nghệ lõi như điện toán đám mây, AI, phân tích dữ liệu lớn nhằm xây dựng hạ tầng dữ liệu không gian địa lý quốc gia phục vụ quản lý nhà nước, chuyển đổi số và đô thị thông minh. (Nguyễn Thủy, 2024).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Điểm yếu</b></p> <p>- Cơ sở dữ liệu đất đai phân tán: Hệ thống thông tin và cơ sở dữ liệu đất đai phân tán, thiếu chuẩn hóa, chưa kết nối và chia sẻ giữa các ngành, địa phương và Trung ương; dữ liệu địa chính, quy hoạch, giá đất... Hồ sơ đất đai vẫn chủ yếu dạng giấy, trong khi nền tảng tích hợp, chia sẻ dữ liệu (LGSP) chưa đáp ứng yêu cầu liên thông trong Chính phủ điện tử (Nguyễn Thị Lan Anh, 2022).</p> <p>- Về nguồn nhân lực và năng lực công nghệ, việc triển khai AI trong quản lý đất đai đòi hỏi đội ngũ chuyên gia vừa có kiến thức kỹ thuật sâu về AI, vừa am hiểu pháp lý và nghiệp vụ địa chính. Tuy nhiên, Việt Nam hiện thiếu hụt nhân sự có khả năng phân tích dữ liệu địa lý – pháp lý kết hợp, đặc biệt ở cấp địa phương.</p> <p>- Hạ tầng kỹ thuật phục vụ ứng dụng CNTT trong quản lý đất đai ở Việt Nam còn thiếu đồng bộ, thiết bị lạc hậu, năng lực tính toán và lưu trữ hạn chế. Việc áp dụng AI trong các hệ thống quản lý đất đai (LAS) đòi hỏi phải đầu tư đáng kể vào hạ tầng số và đào tạo nhân sự, cũng như chi phí vận hành liên tục cho công tác bảo trì.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Cơ hội</b></p> <p>- Sự phát triển của AI đặc biệt là các thuật toán học sâu, học máy làm cho Việt Nam đang đứng trước những cơ hội lớn để ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong quản lý đất đai, nhờ quá trình số hóa mạnh mẽ cơ sở dữ liệu địa chính. Các mô hình thị giác máy tính như U-Net, Mask R-CNN và FCN đã chứng minh khả năng tự động trích xuất ranh giới thửa đất từ ảnh vệ tinh hoặc UAV với độ chính xác cao, giúp rút ngắn thời gian cập nhật bản đồ và giảm chi phí đo đạc thủ công (Chehrehbargh, F. J và cs, 2024).</p> <p>- GeoAI phát triển và sử dụng các thuật toán để phân tích, diễn giải dữ liệu địa không gian, cung cấp hiểu biết chuyên sâu về các hiện tượng địa lý, với nhiều ứng dụng quan trọng. Đặc biệt, việc ứng dụng AI vào quản lý đất đai – một phân ngành của khoa học địa không gian – có thể giúp tinh giản quy trình, xử lý khối lượng lớn thông tin về đất đai và bất động sản, đồng thời giảm tải nhận thức để hỗ trợ ra quyết định (Hosseini, H., và cs 2025).</p> <p>- Mô hình định giá tự động (AVM) tích hợp chuẩn LADM mở ra tiềm năng nâng cao minh bạch thị trường và tối ưu nguồn thu từ đất đai với Việt Nam khi ứng dụng AI trong định giá đất (Mete, M. O., 2024).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Thách thức</b></p> <p>- Về kỹ thuật: Mô hình học máy và học sâu cần dữ liệu lớn, chính xác và cập nhật, nhưng tại nhiều quốc gia, dữ liệu đất đai thường thiếu, lỗi thời, phân tán hoặc lưu trữ thủ công, gây khó khăn cho AI trong truy cập và học tập. Ngoài ra, dữ liệu đất đai và bất động sản có thể được phân loại là dữ liệu lớn (big data) biến động liên tục từng phút trong các quy trình như xác minh hồ sơ và giao dịch cho thuê (Junaid và cs., 2024).</p> <p>- Các vấn đề pháp lý: Hiện chưa có quy định đầy đủ về việc sử dụng kết quả từ AI làm cơ sở pháp lý trong quản lý đất đai. Điều này dẫn tới “vùng xám” pháp lý về giá trị pháp lý của các kết quả AI và trách nhiệm pháp lý khi xảy ra sai sót. Do đó, rất khó để xác định nguyên nhân gốc rễ chính xác.</p> <p>- Các vấn đề đạo đức: Tính minh bạch là yếu tố cốt lõi trong đạo đức AI.</p> <p>Bảo mật và quyền riêng tư dữ liệu là yếu tố then chốt trong quản lý đất đai, bởi dữ liệu pháp lý nhạy cảm như thông tin chủ sở hữu, ranh giới tài sản và phạm vi quyền, trách nhiệm, lợi ích (RRRs). Do AI phụ thuộc vào lượng dữ liệu lớn, cần đảm bảo bảo vệ quyền riêng tư và tuân thủ pháp luật để duy trì niềm tin, tránh rủi ro khi dữ liệu bị truy cập hoặc sử dụng trái phép (Hosseini, H., và cs 2025).</p>



*Việt Nam có những điều kiện thuận lợi đáng kể để triển khai AI trong quản lý đất đai*

**(4) Ứng dụng AI trong phát triển đất đai**

Dự đoán cường độ phát triển đất có thể tự động hóa bằng học máy như XGBoost, RF, SVM, cây quyết định, trong đó XGBoost cho độ chính xác cao nhất nhờ xử lý quan hệ phi tuyến phức tạp, nghiên cứu điển hình tại Trung Quốc của tác giả Gu và cộng sự (Gu và cs, 2023). Nghiên cứu khác cho thấy khoảng cách tới ga metro là yếu tố dự báo chính về cường độ phát triển, hỗ trợ quyết định hạ tầng.

**3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

**3.1. Phân tích điểm mạnh, điểm yếu, cơ hội, thách thức (SWOT) ứng dụng AI trong quản lý đất đai**

Kết quả phân tích SWOT cho thấy, Việt Nam có những điều kiện thuận lợi đáng kể để triển khai AI trong quản lý đất đai, đặc biệt là quy mô dữ liệu địa chính lớn và hạ tầng công nghệ thông tin đang



*AI có khả năng nâng cao độ chính xác, hiệu quả và tính minh bạch trong các hoạt động đo đạc, định giá, quy hoạch và giám sát đất đai*

phát triển nhanh. Đây là nền tảng phù hợp để áp dụng các mô hình học máy và học sâu ở quy mô quốc gia, tương đồng với kết luận của Hosseini và cộng sự (2025) về vai trò của dữ liệu lớn trong phát triển hệ thống quản lý đất đai thông minh. Ngoài ra, sự phát triển của GeoAI đã chứng minh khả năng tích hợp giữa dữ liệu không gian địa lý và AI, nhận định này phù hợp với kết quả của Li và Hsu (2022). Tuy nhiên, nghiên cứu cũng phát hiện những điểm yếu mang tính hệ thống, bao gồm dữ liệu phân tán, thiếu chuẩn hóa, và nguồn nhân lực liên ngành còn hạn chế. Bên cạnh đó, các thách thức về pháp lý và đạo đức AI – đặc biệt là tính minh bạch và quyền riêng tư dữ liệu – vẫn chưa được giải quyết đầy đủ trong bối cảnh Việt Nam, tương đồng với cảnh báo của Hosseini et al. (2025).

Ở chiều ngược lại, các cơ hội được nhận diện khá rõ ràng: Sự phát triển của học sâu, thị giác máy tính và các mô hình định giá tự động (AVM) mở ra triển vọng ứng dụng rộng rãi trong đo đạc, quy hoạch và định giá đất. Kết quả này củng cố xu hướng nghiên cứu quốc tế, điển hình như Mete (2024) và Fetai et al. (2021), khi AI giúp rút ngắn thời gian cập nhật bản đồ, nâng cao độ chính xác và tính minh bạch trong định giá đất. Nghiên cứu đã đóng góp điểm mới trong việc tích hợp khung phân tích SWOT trong bối cảnh Việt Nam, giúp chỉ ra rõ ràng tương quan giữa tiềm năng và rào cản, từ đó định hướng cho các chính sách ứng dụng AI thực tiễn hơn.

**3.2. Giải pháp thực hiện**

- Giải pháp về dữ liệu và hạ tầng công nghệ số: Chuẩn hóa metadata, chuẩn trao đổi dữ liệu; đồng bộ cơ sở dữ liệu địa chính, quy hoạch, giá đất, hồ sơ pháp lý; xây dựng bộ dữ liệu chuẩn, gán nhãn đầy đủ cho mô hình quản lý đất đai 3D, tích hợp ảnh vệ tinh/UAV và dữ liệu đo đạc, đảm bảo tính liên thông, cập nhật và tương thích giữa các cấp, ngành và địa phương.



- Hoàn thiện khung pháp lý và cơ chế quản trị AI: Cần ban hành các quy định cụ thể về công nhận kết quả do AI tạo ra trong quản lý đất đai, thiết lập cơ chế giám sát và kiểm định mô hình AI, cũng như quy định rõ trách nhiệm pháp lý của cơ quan, tổ chức khi áp dụng công nghệ này, quy định rõ trách nhiệm pháp lý khi sai sót.

- Phát triển nguồn nhân lực và năng lực công nghệ: Đào tạo chuyên gia kết hợp AI, GIS, pháp luật, địa chính; tăng hợp tác giữa trường, viện và cơ quan quản lý.

- Thúc đẩy hợp tác và ứng dụng thí điểm: Triển khai dự án thí điểm công - tư; tổ chức hội thảo, truyền thông nâng cao nhận thức cộng đồng; hướng tới hệ sinh thái quản lý đất đai minh bạch, hiện đại, bền vững.

#### 4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã làm rõ vai trò và tiềm năng của trí tuệ nhân tạo (AI) trong quá trình chuyển đổi số lĩnh vực quản lý đất đai tại Việt Nam, thông qua việc xây dựng khung phân tích SWOT phù hợp với bối cảnh quốc gia. Kết quả cho thấy, AI có khả năng nâng cao độ chính xác, hiệu quả và tính minh bạch trong các hoạt động đo đạc, định giá, quy hoạch và giám sát đất đai. Tuy nhiên, việc ứng dụng vẫn còn gặp nhiều trở ngại do hệ thống dữ liệu phân tán, hạ tầng công nghệ chưa đồng bộ, nhân lực liên ngành còn hạn chế và thiếu cơ sở pháp lý hoàn chỉnh. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đã đề xuất 4 nhóm giải pháp trọng tâm nhằm xây dựng hệ thống quản lý đất đai theo hướng bền vững. Tuy nhiên, nghiên cứu chủ yếu dựa trên phân tích tài liệu thứ cấp, nên chưa kiểm chứng thực nghiệm các mô hình AI cụ thể. Vì vậy, các nghiên cứu tiếp theo cần tập trung xây dựng và thử nghiệm các mô hình ứng dụng AI trong quản lý đất đai.

Từ kết quả đạt được, nghiên cứu khuyến nghị các cơ quan quản lý và nhà hoạch định chính sách cần ưu tiên xây dựng hạ tầng dữ liệu đồng bộ, hoàn thiện khung pháp lý và phát triển nhân lực chuyên môn, qua đó thúc đẩy chuyển đổi số toàn diện trong lĩnh vực quản lý đất đai ■

#### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chehrehbargh, F. J., Rajabifard, A., Atazadeh, B., & Steudler, D. (2024). Identifying global parameters for advancing Land Administration Systems. *Land Use Policy*, 136, 106973.
2. Dahle, F., Arroyo Otori, K., Agugiaro, G., & Briels, S. (2021). Automatic change detection of digital maps using aerial images and point clouds. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 43, 457- 464.
3. Dao, N. M. (2023). *Cloud services market in Vietnam: Opportunities and challenges*. Vietnam

*Briefing News*. <https://www.vietnam-briefing.com/news/cloud-services-market-in-vietnam-opportunities-and-challenges.html>.

4. Diwan, S. A. (2019). Proposed study on evaluating and forecasting the resident property value based on specific determinants by case base reasoning and artificial neural network approach. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 17(3), 1467-1475.

5. Fetai, B.; Ra'icic, M.; Lisec, A. (2021). Deep Learning for Detection of Visible Land Boundaries from UAV Imagery. *Remote Sensing*. 13 (12), 2077.

6. Gu, G., Wu, B., Zhang, W., Lu, R., Feng, X., Liao, W., ... & Lu, S. (2023). Comparing machine learning methods for predicting land development intensity. *PLoS One*, 18(4), e0282476.

7. Hosseini, H., Atazadeh, B., & Rajabifard, A. (2025). Towards intelligent land administration systems: Research challenges, applications and prospects in AI-driven approaches. *Land Use Policy*, 157, 107652.

8. Li, W., & Hsu, C. Y. (2022). GeoAI for large-scale image analysis and machine vision: Recent progress of artificial intelligence in geography. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(7), 385.

9. Junaid, L., Bilal, K., Shuja, J., Balogun, A. O., & Rodrigues, J. J. (2024). Blockchain-enabled framework for transparent land lease and mortgage management. *IEEE Access*, 12, 54005-54018.

10. L., Nhi. (2024). Viet Nam accelerates digital transformation of land data. Ministry of Agriculture and Environment. Truy cập từ: [https://en.mae.gov.vn/viet-nam-accelerates-digital-transformation-of-land-data-8372.htm?utm\\_source](https://en.mae.gov.vn/viet-nam-accelerates-digital-transformation-of-land-data-8372.htm?utm_source).

11. Mete, M. O. (2024). Developing GeoAI Integrated Mass Valuation Model Based on LADM Valuation Information Great Britain Country Profile. *Transactions in GIS*, 29(1), e13273.

12. Nguyễn, T. L. A. (2022). Quản lý đất đai và cách mạng công nghiệp 4.0. *Tạp chí điện tử của Bộ Nông nghiệp và Môi trường*. Truy cập từ:

<https://www.tainguyenvamoitruong.vn/quan-ly-dat-dai-va-cach-mang-cong-nghiep-4-0-cid15263.html>.

13. Nguyễn T. (2024). Bộ Nông nghiệp và Môi trường, Cục đo đạc bản đồ và thông tin địa lý Việt Nam. Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong GIS. Truy cập từ: <https://dosmvn.mae.gov.vn/khoa-hoc-cong-nghie/ung-dung-tri-tue-nhan-tao-trong-gis-2029.htm>.

14. Trần, V. L., Trần, T. V. N., & Nguyễn, T. T. L. (2024). Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong quản lý giáo dục – Cơ hội và Thách thức. *Tạp chí Tâm Lý – Giáo dục*. Tập 30, số 08 (tháng 8/2024).