

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 10 tháng 06 năm 2024

BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

I. Thông tin chung về nhiệm vụ:

1. Tên nhiệm vụ, mã số: Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong khôi phục mô hình 3D các di sản văn hoá của Việt Nam và Hàn Quốc - Mã số: NĐT/KR/21/17.

Thuộc:

- Chương trình (tên, mã số chương trình): KH&CN theo Nghị định thư
- Khác (ghi cụ thể):

2. Mục tiêu nhiệm vụ:

- Hoàn thiện được phương pháp kỹ thuật, quy trình số hóa và thực hiện số hóa một bản.
- Xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu một bản 2D/3D và bộ công cụ gián nhận dữ liệu phục vụ việc phát triển các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo khôi phục một bản.
- Đề xuất được phương pháp ứng dụng trí tuệ nhân tạo để khôi phục mô hình 3D một bản từ bản in.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: PGS. TS Lê Thanh Hà

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Trường Đại học Công nghệ, ĐHQG Hà Nội

5. Tổng kinh phí thực hiện: 4.350 triệu đồng.

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH: 4.350 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác: triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng:

Bắt đầu: 02/7/2021

Kết thúc: 01/07/2024

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền (nếu có):

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

Số TT	Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Cơ quan công tác
1	PGS. TS. Lê Thanh Hà	Chủ nhiệm nhiệm vụ	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
2	TS. Ngô Thị Duyên	Thành viên chính, Thư ký khoa học	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
3	ThS. Lê Công Thương	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
4	ThS. Lê Việt Nam	Thành viên chính	NCS Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
5	TS. Trần Trúc Mai	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
6	CN. Nguyễn Ngọc Tiến	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
7	TS. Tạ Việt Cường	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
8	ThS. Nguyễn Xuân Hùng	Thành viên chính	Trung tâm Lưu trữ Quốc gia IV, Cục Văn Thư và Lưu trữ nhà nước
9	ThS. Nguyễn Đình Hưng	Thành viên chính	Viện Nghiên Cứu Hán Nôm
10	ThS. Thái Trung Sử	Thành viên chính	Viện Nghiên Cứu Hán Nôm
11	TS. Trần Quốc Long	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
12	ThS. Phạm Tuấn Dũng	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
13	ThS. Hoàng Thị Linh	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
14	ThS. Trần Minh Đức	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
15	ThS. Kiều Hải Đăng	Thành viên chính	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
16	CN. Nguyễn Xuân	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN

	Việt Cường		ĐHQGHN
17	CN. Ngô Minh Hoàng	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
18	ThS. Nguyễn Minh Hòa	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
19	ThS. Trương Ngọc Kiên	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
20	CN. Nguyễn Trường Giang	Thành viên	Công ty trách nhiệm hữu hạn Valofe Việt Nam
21	TS. Lê Đình Thanh	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
22	CN. Nguyễn Văn Cung	Thành viên	Trung tâm lưu trữ Quốc gia IV
23	CN. Trần Thị Minh	Thành viên	Trung tâm lưu trữ Quốc gia IV
24	CN. Phạm Thị Yến	Thành viên	Trung tâm lưu trữ Quốc gia IV
25	CN. Nguyễn Ngọc Châu	Thành viên	Trung tâm lưu trữ Quốc gia IV
26	PSG. TS. Nguyễn Tuấn Cường	Thành viên	Viện nghiên cứu Hán Nôm
27	CN. Lê Phạm Văn Linh	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
28	ThS. Nguyễn Đình Tuấn	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
29	ThS. Nguyễn Văn Phi	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN
30	CN. Nguyễn Trọng Lâm	Thành viên	Trường ĐH Công nghệ - ĐHQGHN

II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

1. Về sản phẩm khoa học:

1.1. Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
1	Bộ dữ liệu số hóa		x			x			x	

	môc bản (2D và 3D).									
2	Bộ dữ liệu huấn luyện và thử nghiệm.		x			x			x	
3	Công cụ tạo lập bộ dữ liệu huấn luyện.		x			x			x	
4	Phần mềm khôi phục môc bản 3D từ ảnh bản in 2D.		x			x			x	
5	Môc bản 3D (đã mất hoặc hỏng) được khôi phục.		x			x			x	
6	Báo cáo tổng hợp kết quả nghiên cứu.		x			x			x	
7	Công bố khoa học		x			x			x	
8	Đào tạo		x			x			x	

1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao (nếu có):

Số TT	Tên sản phẩm	Thời gian dự kiến ứng dụng	Cơ quan dự kiến ứng dụng	Ghi chú
1				
2				
...				

1.3. Danh mục sản phẩm khoa học đã được ứng dụng (nếu có):

Số TT	Tên sản phẩm	Thời gian ứng dụng	Tên cơ quan ứng dụng	Ghi chú
1				
2				
...				

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Nhiệm vụ đã có những đóng góp mới sau:

- Hoàn thiện được phương pháp kỹ thuật, quy trình số hóa và thực hiện số hóa mộc bản.
- Xây dựng được bộ cơ sở dữ liệu mộc bản 2D/3D và bộ công cụ gắn nhãn dữ liệu phục vụ việc phát triển các kỹ thuật trí tuệ nhân tạo khôi phục mộc bản.
- Đề xuất được phương pháp ứng dụng trí tuệ nhân tạo để khôi phục mô hình 3D mộc bản từ bản in.

Cụ thể, nhóm nghiên cứu đã tiến hành số hóa 3D độ phân giải siêu cao 210 tấm mộc bản (vượt 10 tấm so với đăng ký) và số hóa 2D các bản in tương ứng. Những yêu cầu về quy trình số hóa và chất lượng bản số được kiểm soát chặt chẽ tạo tiền đề để thực hiện số hóa 3D mộc bản ở quy mô lớn hơn. Bộ công cụ gắn nhãn dữ liệu 2D/3D đã được xây dựng và sử dụng để tạo bộ dữ liệu bao gồm trên 90.000 mẫu dữ liệu (mỗi mẫu bao gồm 1 ảnh 3D và 1 ảnh 2D tương ứng của một ký hiệu trên bề mặt mộc bản). Kích thước bộ dữ liệu gấp 9 lần so với đăng ký. Phương pháp sử dụng trí tuệ nhân tạo đã được đề xuất và phần mềm đã được xây dựng cho mục đích phục dựng mô hình 3D mộc bản từ bản in. Chất lượng của 05 mô hình 3D mộc bản được phục dựng thành công từ các bản in (bản in của các tấm mộc bản đã mất) được các chuyên gia làm việc lâu năm với mộc bản đánh giá tốt.

3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

3.1. Hiệu quả kinh tế

Kết quả của việc hoàn thiện quy trình số hóa mộc bản và bản in điền đề cho các dự án số hóa có quy mô lớn hơn góp phần thúc đẩy việc quảng bá, trình diễn

các di sản tới một lượng lớn người xem, thúc đẩy ngành du lịch và nghiên cứu lịch sử.

Bộ dữ liệu huấn luyện gồm có 210 mô hình 3D mộc bản độ phân giải cao, 374 ảnh bản in mộc bản cùng với bộ dữ liệu trên 90.000 mẫu đối sánh 2D/3D là đóng góp dữ liệu lớn cho cộng đồng nghiên cứu ứng dụng công nghệ thông tin (đồ họa máy tính, dữ liệu lớn, trí tuệ nhân tạo, ...) trong bảo tồn và phát huy giá trị tư liệu mộc bản.

Các kỹ thuật phục dựng và phần mềm hỗ trợ phục dựng mộc bản 3D cho phép tái hiện một cách nhanh chóng với số lượng lớn, độ chính xác cao góp phần tiết kiệm thời gian phục dựng cũng như chi phí nhân công trong việc tái hiện các di sản đã mất. Trong tương lai, các kết quả nghiên cứu và chuyển giao công nghệ có thể được sử dụng tại các đơn vị/tổ chức đang quản lý và khai thác mộc bản trong đó có hai đơn vị đã phối hợp cùng thực hiện đề tài là Trung tâm lưu trữ Quốc gia IV – Cục văn thư lưu trữ và Viện Hán Nôm – Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam. Trung tâm lưu trữ Quốc gia IV hiện đang quản lý và bảo tồn hơn 34 000 tấm mộc bản Triều Nguyễn và Viện Hán Nôm hiện đang lưu trữ hơn 10 000 tấm mộc bản tín ngưỡng. Trong thời gian tới, các sản phẩm và kỹ thuật hình thành từ nhiệm vụ có thể được nghiên cứu mở rộng và chuyển giao ra nước ngoài đặc biệt là Hàn Quốc, Nhật Bản và Trung Quốc, những nước hiện đang rất quan tâm tới việc bảo tồn và phát huy các giá trị mộc bản.

3.2. Hiệu quả xã hội

Kết quả nghiên cứu của đề tài góp phần xây dựng ứng dụng công nghệ mới trong khoa học máy tính và trí tuệ nhân tạo trong bảo tồn và phát huy các giá trị văn hóa của Việt Nam và Hàn Quốc. Đặc biệt, kết quả nghiên cứu được áp dụng vào việc khôi phục bảo vật quốc gia đã được UNESCO công nhận là di sản tư liệu thế giới. Về mặt khoa học, các kết quả nghiên cứu không những góp phần thúc đẩy nhanh việc đưa các di sản mộc bản vào kho dữ liệu phục vụ bảo tồn mà các kỹ thuật khôi phục mộc bản 3D từ bản in 2D cho phép phục dựng lại các di sản đã hỏng hóc, mất mát làm tiền đề cho các nghiên cứu sâu hơn về văn hóa lịch sử.

Các kết quả nghiên cứu của đề tài mở ra các hướng nghiên cứu ứng dụng trí tuệ nhân tạo và các công nghệ tiên tiến trong việc bảo tồn di sản văn hóa trong và ngoài nước.

Đối với tổ chức chủ trì, đề tài góp phần nâng cao năng lực đội ngũ cán bộ, đa dạng hóa lĩnh vực nghiên cứu, góp phần thúc đẩy các nghiên cứu liên ngành mang lại ý nghĩa lớn lao cho xã hội. Đặc biệt là mối quan hệ hợp tác nghiên cứu khoa học liên ngành giữa tổ chức giáo dục và nghiên cứu về công nghệ (Trường Đại học Công nghệ, ĐHQG HN), đơn vị nghiên cứu Hán Nôm (Viện Hán Nôm – Viện Hàn lâm Khoa học Xã hội Việt Nam), và đơn vị bảo tồn mộc bản (Trung tâm lưu trữ Quốc gia IV – Cục văn thư lưu trữ).

Đối với xã hội, kết quả đề tài tính áp dụng bảo tồn lịch sử sâu sắc, khôi phục/phục dựng các giá trị lịch sử đã mất đi qua chiều dài thời gian.

4. Về hợp tác với đối tác nước ngoài

Trong suốt thời gian thực hiện đề tài, nhóm nghiên cứu đã kết hợp chặt chẽ với đối tác nước ngoài để trao đổi kiến thức, kinh nghiệm. Hai bên đã cùng nỗ lực làm việc hướng tới mục tiêu chung.

Đối tác phía Hàn Quốc tập trung vào việc khôi phục 3D các tòa nhà và thành phố thời Triều đại Joseon của Hàn Quốc thông qua các kỹ thuật tái tạo 3D tiên tiến sử dụng các bức ảnh lịch sử. Điều này đòi hỏi thiết lập cơ sở dữ liệu toàn diện về các bức ảnh thời Joseon, nghiên cứu sâu rộng về các phương pháp tạo mô hình 3D tiên tiến và phát triển các thuật toán phức tạp để tái tạo mô hình 3D từ các hình ảnh lưu trữ. Thông qua các hoạt động giữa hai nhóm, chúng tôi trao đổi kiến thức và kinh nghiệm và đẩy nhanh quá trình nghiên cứu và mang lại kết quả nghiên cứu tốt. Các hoạt động bao gồm:

- Thảo luận, trao đổi trực tuyến về các vấn đề nghiên cứu các phương pháp xử lý dựa trên các dữ liệu 3D như lưới, đám mây điểm, ảnh độ sâu và thực hiện các công bố khoa học chung giữa hai bên.

- Một nghiên cứu viên của đối tác phía Hàn Quốc đã làm việc tại cùng nhóm nghiên cứu tại Việt Nam trong vòng một tuần và hoàn thành tạp chí quốc tế.

- Hội thảo chung giữa hai nhóm nghiên cứu Việt Nam và Hàn Quốc tại Đại học Hàn Quốc để trao kiến thức, kinh nghiệm thực hiện dự án.

- Hai nghiên cứu viên của nhóm đã làm việc tại Đại học Hàn Quốc trong vòng một tuần và hoàn thành 1 bài báo tạp chí tiếng Việt và 2 bài báo hội thảo quốc tế.

III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

1. Về tiến độ thực hiện: (đánh dấu ✓ vào ô tương ứng):

- Nộp hồ sơ đúng hạn ☒
- Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng ☐
- Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng ☐

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- Xuất sắc ☐
- Đạt ☒
- Không đạt ☐

Giải thích lý do:.....

.....

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ


Lê Thanh Hà

THỦ TRƯỞNG
TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ

