



Appel à candidatures - Contrat doctoral

Titre : Développement d'outils de médiation technologique dédiés à la création de l'objet patrimonial augmenté

Cadre : Fondation des Sciences du Patrimoine / EquipEx+ ESPADON

Contexte

Cette thèse est financée par la Fondation des Sciences du Patrimoine (FSP), qui assure la gouvernance du laboratoire d'excellence Patrima et de l'équipement d'excellence Patrimex, et qui soutient des projets de recherche collaboratifs et transdisciplinaires sur le patrimoine culturel matériel. La FSP est également coordinatrice de l'EquipEx+ ESPADON, lancé cette année, dont l'objectif est la création d'une plateforme instrumentale avancée d'étude des objets du patrimoine matériel, associée à une plateforme numérique qui assure l'interopérabilité et la gestion efficace des données produites par cette plateforme et par les études sur les objets, tout au long de leur cycle de vie.

L'un des objectifs centraux d'ESPADON est la création de *l'objet patrimonial augmenté* (OPA), qui associe à l'objet matériel l'ensemble des données produites lors des études sur cet objet: données descriptives, d'analyse instrumentale, de spatialisation, de transformation, etc., mais aussi des données spécifiques à divers domaines d'application: art, conservation-restauration, études historiques, médiation culturelle, etc., qui enrichissent continuellement les connaissances sur l'objet et les possibilités d'étude multi-aspects.

La création de l'OPA implique la conception de modèles de données communs et modulables, de méthodes de production, intégration, pérennisation, enrichissement, partage, consultation de données, ainsi que la réalisation de systèmes efficaces et intuitifs mettant en pratique ces méthodes.

Ces éléments contribuent à l'élaboration d'un modèle de médiation technologique dédié à la création de l'OPA, s'adressant à l'ensemble des acteurs des sciences du patrimoine.

La thèse est un premier pas dans cette direction, en s'appuyant dans l'élaboration de ces modèles et méthodes sur des travaux déjà initiés par la communauté et sur un dialogue avec les différents acteurs du projet, représentatifs de la diversité des sciences du patrimoine. En particulier, le travail de thèse s'appuiera sur un corpus incluant dès le départ 4 objets de natures différentes, pour couvrir une diversité significative d'aspects :

1. Le Retable d'Issenheim de Mathias Grünewald (panneaux peints) et Nicolas de Haguenau (éléments sculptés), début du XVIe siècle, Musée Unterlinden, Colmar ;
2. La chartreuse de Villeneuve-lez-Avignon et notamment la chapelle aux fresques comprenant les peintures de Matteo Giovanetti;
3. Les bronzes de Bavay (qui présentent l'avantage d'être reliés à un site archéologique);
4. Un livre/ manuscrit (à déterminer) emblématique d'un point de vue historique et matériel permettant de rejoindre d'autres techniques analytiques et d'autres approches des sciences humaines et sociales.

Objectifs

Les principaux objectifs scientifiques de la thèse sont :

- L'élaboration d'un modèle de données pour l'objet patrimonial augmenté, en utilisant une approche basée sur les ontologies autour de CIDOC-CRM [2] et les différents modèles spécifiques déjà proposés par la communauté [1][3][6], en développant des approches

modulaires, flexibles et adaptables à la grande diversité d'objets d'étude et de caractéristiques. Une attention particulière sera accordée à la représentation des changements et de la dynamique de la création des connaissances.

- La définition d'un protocole de production [4] et de gestion des données utilisant ce modèle, en respectant les principes FAIR tout au long du cycle de vie des OPA.
- La conception d'un modèle et de techniques d'intégration distribuée de données de sources diverses, autour du modèle OPA, avec un accent particulier sur l'interopérabilité de sources d'informations déjà existantes dans la communauté. On s'appuiera sur des approches d'intégration de données en utilisant des ontologies, telles que [1] [7] [9].
- La conception de méthodes automatiques d'enrichissement sémantique des données, que ça soit pour l'extraction de connaissances à partir de données peu structurées [8] ou pour la déduction de liens sémantiques [7], spatiaux ou temporels entre concepts.
- L'implémentation d'algorithmes efficaces pour les méthodes mentionnées, associée à l'intégration de modules logiciels déjà développés pour réaliser une première version du système d'information ESPADON, avec un accent particulier sur la consultation intuitive, accessible à diverses catégories d'utilisateurs, des connaissances sur les OPA.

Les défis les plus importants soulevés par cette problématique scientifique dans le contexte du projet ESPADON concernent

- la grande hétérogénéité des types d'objets, des techniques d'analyse, des problématiques étudiées, des utilisateurs, des approches déjà proposées, à rendre interopérables;
- le volume très important des données à gérer, distribuées sur plusieurs sites;
- la multimodalité des données à analyser pour l'enrichissement sémantique;
- l'articulation de la spatialisation des données avec la visualisation et la possibilité de l'exploiter dans l'analyse multi-instruments et multi-échelle des objets;
- la modélisation et la gestion de la dynamique de création des connaissances.

Bibliographie

1. Bannour I. et al. CRMcr - a CIDOC-CRM extension for supporting semantic interoperability in the conservation and restoration domain, Digital Heritage 2018, Oct 2018, San Francisco, United States
2. Bruseker, G., Carboni, N. et Guillem, A., 2017. Cultural Heritage Data Management: The Role of Formal Ontology and CIDOC CRM. In : Vincent, M., López-Menchero Bendicho, V., Ioannides, M. et Levy, T. (éd.), *Heritage and Archaeology in the Digital Age: Acquisition, Curation, and Dissemination of Spatial Cultural Heritage Data*. Cham : Springer International Publishing. Quantitative Methods in the Humanities and Social Sciences. ISBN 978-3-319-65370-9.
3. Carboni, N. et De Luca, L., 2019. An Ontological Approach to the Description of Visual and Iconographical Representations. In : *Heritage*. juin 2019. Vol. 2, n° 2, p. 1191-1210. DOI 10.3390/heritage2020078.
4. Dudek, I. et Blaise, J., 2017. What Comes before a Digital Output? Eliciting and Documenting Cultural Heritage Research Processes. 2017. DOI 10.18178/IJCH.2017.3.1.083.
5. Manuel, A., Alaoui M'Darhri, A., Abergel, V., Rozar, F., et De Luca, L., 2018. A semi-automatic 2D/3D annotation framework for the geometric analysis of heritage artefacts. In : *3rd Digital Heritage International Congress (Digital Heritage) held jointly with 2018 24th International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM 2018)* [en ligne]. San Francisco, United States : s.n. octobre 2018.
6. Messaoudi, T., Véron, P., Halin, G. et De Luca, L., 2018. An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state. In : *Journal of Cultural Heritage*. 2018. Vol. 29, p. 100-112. DOI 10.1016/j.culher.2017.05.017.
7. M. Koutraki, N. Preda, D. Vodislav. Online Relation Alignment for Linked Datasets. ESWC 2017, Portoroz, Slovenia. European Semantic Web Conference, May 28- June 1st, Proceedings, Part I, pp.152 - 168, 2017
8. M. Koutraki, D. Vodislav, N. Preda. Deriving Intensional Descriptions for Web Services. ACM International Conference on Information and Knowledge Management, CIKM 2015, pp 971-980, 2015
9. S. Cebiric, F. Goasdoué, H. Kondylakis, D. Kotzinos, I. Manolescu, G. Troullinou, M. Zneika: Summarizing semantic graphs: a survey. VLDB J. 28(3): 295-327 (2019)

Profil du candidat

S'agissant d'un sujet de recherche dans le domaine des systèmes d'information, de la gestion de données et de connaissances, mais avec des fortes ouvertures interdisciplinaires, des candidatures sont attendues de plusieurs secteurs disciplinaires relevant de Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication avec, si possible, des expériences dans les applications numériques à la documentation du patrimoine.

Direction de la thèse

Dan Vodislav, ETIS, CY Cergy Paris Université, <http://depinfo.cyu.fr/~vodislav>

Livio De Luca, MAP, CNRS/Ministère de la Culture, <http://www.map.cnrs.fr/ldl>

Ecole doctorale : EM2PSI, CY Cergy Paris Université

Lieu de travail

Région Ile de France

Rémunération : environ 1800 € net / mois

Pour candidater :

Pour candidater, envoyer un document PDF (un seul fichier) incluant :

- + Curriculum Vitae détaillé
- + Lettre de motivation
- + Diplôme (donnant accès à une inscription en thèse de doctorat) et notes du master (M2)
- + Lettre(s) de recommandation

aux directeurs de thèse :

dan.vodislav@cyu.fr

livio.deluca@map.cnrs.fr

Date limite de candidature : 15 octobre 2021

Date de début de la thèse : dès que possible



Call for PhD applications

Title: Development of technological mediation tools for creating augmented heritage objects

Grant: Fondation des Sciences du Patrimoine

Context

This PhD project is funded by the Fondation des Sciences du Patrimoine (FSP), which provides governance for the Patrima LabEx (laboratory of excellence) and the Patrimex EquipEx (equipment of excellence), and which supports collaborative and transdisciplinary research projects on tangible cultural heritage. FSP is also the coordinator of the EquipEx+ project ESPADON, launched this year, whose objective is the creation of an advanced instrumental platform for the study of tangible heritage objects, associated with a digital platform that ensures the interoperability and efficient management of the data produced by instruments and by the studies on the objects, throughout their life cycle.

One of the central goals of ESPADON is the creation of the *augmented heritage object* (AHO), which associates to the material object all the data produced during studies on this object: descriptive data, data from instrumental analysis, spatialization, about transformations, etc., but also data specific to various application fields: art, conservation-restoration, historical studies, cultural mediation, etc., data which continuously enriches the knowledge on the object and the possibilities of multi-aspect study.

The creation of the AHO implies the design of common, modular data models, and of specific methods for producing, integrating, preserving, enriching, sharing and consulting this data, as well as the realization of efficient and intuitive systems implementing these methods.

These elements contribute to the elaboration of a technological mediation model dedicated to the creation of the AHO, addressing all the actors of the heritage sciences.

This PhD is a first step in this direction, relying, in the elaboration of these models and methods, on work already initiated by the community and on a dialogue with the different actors of the project, representative of the diversity of the heritage sciences. In particular, the work will be based on a corpus including from the beginning 4 objects of different natures, to cover a significant diversity of aspects:

1. The Issenheim Altarpiece by Mathias Grünewald (painted panels) and Nicolas de Haguenau (sculpted elements), early 16th century, Musée Unterlinden, Colmar;
2. The Carthusian monastery of Villeneuve-lez-Avignon and in particular the frescoed chapel with paintings by Matteo Giovanetti;
3. The bronzes of Bavay (which have the advantage of being linked to an archaeological site);
4. A book/manuscript (to be determined) that is emblematic from a historical and material point of view and that allows us to join other analytical techniques and other approaches of the human and social sciences.

Objectives

The main scientific objectives of this PhD project are as follows:

- The design of a data model for the augmented heritage object, using an ontology-based approach using CIDOC-CRM [2] and the various specific models already proposed by the community [1][3][6], by developing modular, flexible approaches, adaptable to the great diversity of objects and characteristics. Special attention will be paid to the representation of changes and the dynamics of knowledge creation.
- The definition of a data production [4] and management protocol using this model, respecting the FAIR principles throughout the AHO life cycle.

- The design of a model and of techniques for the distributed integration of data from various sources, around the AHO model, with a particular focus on the interoperability of existing information sources in the community. We will build on data integration approaches using ontologies, such as [1] [7] [9].
- The design of automatic methods for semantic enrichment of data, whether for knowledge extraction from unstructured data [8] or for the deduction of semantic, spatial or temporal links [7] between concepts.
- The implementation of efficient algorithms for the mentioned methods, combined with the integration of already developed software modules, to realize a first version of the ESPADON information system, with a special emphasis on an intuitive access to the knowledge about AHOs, accessible to various categories of users.

The most important challenges raised by these scientific issues in the context of the ESPADON project concern:

- the great heterogeneity of objects types, of analysis techniques, of studied problems, of users, of already proposed approaches, to be made interoperable;
- the very large volume of data to be managed, distributed over several sites;
- the multimodality of the data to be analyzed for semantic enrichment;
- the articulation of data spatialization with visualization and the possibility of exploiting it in the multi-instrument and multi-scale analysis of objects;
- the modeling and management of the dynamics of knowledge creation.

References

1. Bannour I. et al. CRMcr - a CIDOC-CRM extension for supporting semantic interoperability in the conservation and restoration domain, Digital Heritage 2018, Oct 2018, San Francisco, United States
2. Bruseker, G., Carboni, N. et Guillem, A., 2017. Cultural Heritage Data Management: The Role of Formal Ontology and CIDOC CRM. In : Vincent, M., López-Mencheró Bendicho, V., Ioannides, M. et Levy, T. (éd.), *Heritage and Archaeology in the Digital Age: Acquisition, Curation, and Dissemination of Spatial Cultural Heritage Data*. Cham : Springer International Publishing. Quantitative Methods in the Humanities and Social Sciences. ISBN 978-3-319-65370-9.
3. Carboni, N. et De Luca, L., 2019. An Ontological Approach to the Description of Visual and Iconographical Representations. In : *Heritage*. juin 2019. Vol. 2, n° 2, p. 1191-1210. DOI 10.3390/heritage2020078.
4. Dudek, I. et Blaise, J., 2017. What Comes before a Digital Output? Eliciting and Documenting Cultural Heritage Research Processes. 2017. DOI 10.18178/IJCH.2017.3.1.083.
5. Manuel, A., Alaoui M'Darhri, A., Abergel, V., Rozar, F., et De Luca, L., 2018. A semi-automatic 2D/3D annotation framework for the geometric analysis of heritage artefacts. In : *3rd Digital Heritage International Congress (Digital Heritage) held jointly with 2018 24th International Conference on Virtual Systems & Multimedia (VSMM 2018)* [en ligne]. San Francisco, United States : s.n. octobre 2018.
6. Messaoudi, T., Véron, P., Halin, G. et De Luca, L., 2018. An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state. In : *Journal of Cultural Heritage*. 2018. Vol. 29, p. 100-112. DOI 10.1016/j.culher.2017.05.017.
7. M. Koutraki, N. Preda, D. Vodislav. Online Relation Alignment for Linked Datasets. ESWC 2017, Portoroz, Slovenia. European Semantic Web Conference, May 28- June 1st, Proceedings, Part I, pp.152 - 168, 2017
8. M. Koutraki, D. Vodislav, N. Preda. Deriving Intensional Descriptions for Web Services. ACM International Conference on Information and Knowledge Management, CIKM 2015, pp 971-980, 2015
9. S. Cebiric, F. Goasdoué, H. Kondylakis, D. Kotzinos, I. Manolescu, G. Troullinou, M. Zneika: Summarizing semantic graphs: a survey. VLDB J. 28(3): 295-327 (2019)

Candidate profile

As this is a research topic in the field of information systems, data and knowledge management, but with strong interdisciplinary openings, applications are expected from several disciplinary sectors of Information and Communication Sciences and Technologies with, if possible, experiences in digital applications to heritage documentation.

PhD supervision

Dan Vodislav, ETIS, CY Cergy Paris Université, <http://depinfo.cyu.fr/~vodislav>

Livio De Luca, MAP, CNRS/Ministère de la Culture, <http://www.map.cnrs.fr/ldl>

Doctoral school: EM2PSI, CY Cergy Paris Université

Work place

Paris region (Ile de France)

Remuneration: around 1800 € net / month

Application procedure

To apply, send a PDF document (a single file) including:

- + Detailed Curriculum Vitae
- + Cover letter
- + Diploma (giving access to a PhD thesis registration) and Master's grades (M2)
- + Recommendation letter(s)

to the supervision team:

dan.vodislav@cyu.fr

livio.deluca@map.cnrs.fr

Application deadline: October 15, 2021

Start date of the PhD: as soon as possible