
La modélisation conceptuelle

Passé, présent et futur

J. Akoka¹, I. Comyn-Wattiau², N. Prat², V. C. Storey³

1. *Laboratoire CEDRIC-CNAM*

2. *ESSEC Business School*

3. *Georgia State University, Atlanta, GA, USA*

REFERENCE DE L'ARTICLE INTERNATIONAL. Cet article est une synthèse de l'article : Jacky Akoka, Isabelle Comyn-Wattiau, Nicolas Prat, Veda C. Storey: The journey of conceptual modeling: Paths from the past to present with trajectories for the future. ER (Companion) 2023.

MOTS-CLES : modélisation conceptuelle, analyse bibliographique de thèmes, analyse des chemins principaux, analyse des co-citations, analyse du couplage bibliographique.

KEYWORDS: conceptual modeling, bibliographic topic analysis, main path analysis, co-citation analysis, bibliographic coupling analysis.

La modélisation conceptuelle, apparue depuis plus de cinq décennies, continue de connaître des développements importants. Pour comprendre comment ce domaine évolue, nous avons procédé à des analyses bibliométriques d'un corpus de 4652 articles de recherche couvrant la période 1976-2022.

Notre revue de littérature a établi qu'aucune étude antérieure ne couvre la période allant de 1976 à 2022 ni n'exploite les techniques de couplage bibliographique ni d'analyse des chemins principaux pour la modélisation conceptuelle.

Nous avons interrogé la base de données bibliographiques Scopus, à l'aide des mots-clés « conceptual mode(l)ling » et « entity-relationship model ». Nous avons sélectionné aussi tous les articles publiés lors de la conférence internationale sur la modélisation conceptuelle (ER) et les actes des ateliers associés.

L'analyse des co-citations identifie une structure intellectuelle du domaine en quatre composantes. La première débute avec l'introduction du modèle entité-association (Chen 1976), qui fournit un ensemble de concepts permettant d'abstraire le monde réel. La deuxième se focalise sur la qualité de la modélisation conceptuelle. Elle regroupe des contributions en matière de grammaires et de règles de guidage pour représenter le monde réel, ainsi que des méthodes d'évaluation de

ces représentations. La troisième composante rassemble des articles qui relèvent de la recherche en science de conception ainsi qu'à l'ingénierie des exigences. Enfin, la quatrième, plus récente, combine les ontologies et la modélisation conceptuelle.

Une analyse de couplage bibliographique sur la période 2017-2022 produit dix classes caractérisant les principaux thèmes de la recherche récente en matière de modélisation conceptuelle. La première classe décrit des approches de modélisation conceptuelle spécifiques à un domaine, permettant l'accumulation d'un ensemble de connaissances pour celui-ci, par exemple les villes intelligentes. La seconde classe se concentre sur les ontologies et leur projection sur des domaines d'application. La troisième classe est centrée sur l'ingénierie des exigences. La quatrième est dédiée à la modélisation de processus. La cinquième rassemble des contributions sur les bases de données, principalement le monde NoSQL. La classe 6 regroupe la modélisation conceptuelle appliquée à différents domaines, avec ou sans ontologies. La classe 7 traite du domaine de la santé et de la biologie. Les classes 8, 8 et 10 traitent respectivement de la gestion des connaissances, la modélisation conceptuelle multi-niveaux et les approches temporelles et économiques.

L'analyse des chemins principaux du réseau de citations révèle trois dynamiques successives dans l'évolution des articles influents, c'est-à-dire très cités et liés dans une chaîne de citations. La première dynamique, de "raffinement du modèle ER » s'étend de 1976 à 2000 avec l'article (Parsons et Wand, 2000) proposant une modélisation en classes et instances. La deuxième décrit des contributions visant "l'amélioration de la modélisation conceptuelle avec les ontologies ». La troisième dynamique, "modélisation conceptuelle pour le monde numérique", émerge en 2017, mettant l'accent sur les concepts plus récents de crowdsourcing, de plateformes ouvertes ou encore la combinaison des réalités physiques et numériques.

Cette étude bibliométrique décrit une approche empirique, dont la particularité est de se concentrer sur la catégorisation des recherches antérieures pour aider à comprendre la structure et la dynamique d'un domaine et ses évolutions possibles. Les résultats peuvent être imparfaits en raison de problèmes de qualité de données. Les techniques bibliométriques se concentrent sur les relations de citation et de cooccurrence entre les documents, ignorant la sémantique de ces relations. Des recherches futures permettront d'affiner les périodes identifiées.

Bibliographie

- Akoka J., Comyn-Wattiau I., Prat N., Storey V.C. (2023). The journey of conceptual modeling: Paths from the past to present with trajectories for the future. ER2023: Companion Proceedings of the 42nd International Conference on Conceptual Modeling: ER Forum, Lisbon, Portugal.
- Chen, P.P.-S., The entity-relationship model—toward a unified view of data. ACM transactions on database systems (TODS), 1976. 1(1): p. 9-36.
- Parsons J., Y. Wand (2000). Emancipating instances from the tyranny of classes in information modeling. ACM Transactions on Database Systems (TODS), 25(2): p. 228-268.