

Τεχνητή Νοημοσύνη και Μηχανική Μάθηση σε Βιβλιοθήκες και Αρχεία

Ερευνητική Έκθεση

01

Εισαγωγή

Η τεχνητή νοημοσύνη (TN) αναδιαμορφώνει το τοπίο των υπηρεσιών πληροφόρησης, καθώς βιβλιοθήκες και αρχεία έρχονται αντιμέτωπα με τεχνολογίες που επηρεάζουν σχεδόν κάθε πτυχή της λειτουργίας τους. Από την αυτοματοποιημένη καταλογογράφηση και την αναγνώριση χειρόγραφου κειμένου έως τις διαλογικές υπηρεσίες πληροφόρησης (*chatbots*) και την ανάλυση συλλογών, η TN αφορά ένα σύνολο πρακτικών εργαλείων άρρηκτα συνδεδεμένων μ' έναν αριθμό ηθικών και επαγγελματικών προκλήσεων, τις οποίες ο κλάδος καλείται ν' αντιμετωπίσει.

Η παρούσα έκθεση εξετάζει τις σημαντικότερες εξελίξεις της TN στον βιβλιοθηκονομικό και αρχειονομικό χώρο, βασιζόμενη σε επιστημονικές έρευνες, επαγγελματικούς οδηγούς και σχετικές μελέτες των τελευταίων ετών. Κεντρική ιδέα αποτελεί η ένταση μεταξύ των λειτουργικών πλεονεκτημάτων της TN και των κινδύνων σε επίπεδο αναπαραγωγής προκαταλήψεων ή παραγωγής ανακριβών πληροφοριών. Η έκθεση ολοκληρώνεται με μία αναφορά στις μουσικές βιβλιοθήκες και τα μουσικά αρχεία, όπου εξειδικευμένες εφαρμογές TN μπορούν να φέρουν αποτελέσματα ιδιαίτερης σημασίας για τους χρήστες και την κοινότητα της IAML.

Μεταδεδομένα, Καταλογογράφηση και Ταξινόμηση

Το πρόβλημα της συσσώρευσης υλικού προς καταλογογράφηση αποτελεί μία από τις παλαιότερες και πιο απαιτητικές προκλήσεις στις λειτουργίες των βιβλιοθηκών. Η TN, και ειδικότερα τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (*LLMs*) και οι ταξινομητές μηχανικής μάθησης (*classifiers*), έχουν αρχίσει να αντιμετωπίζουν το πρόβλημα μέσω εργαλείων ευρύτερης παραγωγής και διάθεσης. Η OCLC έχει ενσωματώσει στη ροή εργασίας της καταλογογράφησης αυτόματες προτάσεις για αριθμούς Δεκαδικής Ταξινόμησης Dewey, αριθμούς Ταξινόμησης της Βιβλιοθήκης του Κογκρέσου και Θεματικές Επικεφαλίδες. Οι καταλογογράφοι λαμβάνουν τις προτάσεις κατά τη δημιουργία ή επεξεργασία των εγγραφών, διατηρώντας πάντα τον πλήρη συντακτικό έλεγχο τους.

Η Ex Libris, από την άλλη μεριά, έχει εισαγάγει έναν αντίστοιχο Βοηθό Μεταδεδομένων στο σύστημα διαχείρισης Alma. Το σύστημα αυτό συνδέεται μ' ένα μοντέλο LLM που προτείνει περιγραφικά μεταδεδομένα για τεκμήρια υπό καταλογογράφηση, και οι καταλογογράφοι εξετάζουν, αποδέχονται ή τροποποιούν τις προτάσεις αυτές, πριν οι εγγραφές οριστικοποιηθούν. Μελέτες παρόμοιων ροών εργασίας αναδεικνύουν τόσο τις δυνατότητες όσο και τους περιορισμούς της εν λόγω τεχνολογίας: μολονότι προτάσεις που παράγονται από TN δύνανται θεωρητικά να επιταχύνουν την όλη διαδικασία, τα ποσοστά ακρίβειας για τις θεματικές επικεφαλίδες και τους αριθμούς ταξινόμησης παραμένουν ασυνεπή, και η ανθρώπινη επέμβαση κι επιμέλεια εξακολουθούν να είναι απαραίτητες (ALA Core, 2024, Morejón et al., 2025).

Αναγνώριση Χειρόγραφου Κειμένου και Αρχειακή Επεξεργασία

Μία από τις πιο σημαντικές εφαρμογές της TN είναι η Αναγνώριση Χειρόγραφου Κειμένου (*Handwritten Text Recognition – HTR*), δηλαδή η αυτοματοποιημένη μεταγραφή χειρόγραφου υλικού. Για αρχεία που διαθέτουν εκατομμύρια σελίδες ιστορικών τεκμηρίων, τα οποία έχουν ψηφιοποιηθεί αλλά παραμένουν απρόσιτα λόγω μη δυνατότητας αναζήτησης πλήρους κειμένου, η HTR φέρνει μία ριζική αλλαγή ως προς τον εντοπισμό και την προσβασιμότητά τους.

Το Transkribus, που αναπτύχθηκε στο πλαίσιο των χρηματοδοτούμενων από την ΕΕ έργων tranScriptorium και READ (Recognition and Enrichment of Archival Documents), αποτελεί μία από τις κυρίαρχες πλατφόρμες στον χώρο. Μέχρι σήμερα έχει επεξεργαστεί πάνω από 200 εκατομμύρια ψηφιακές εικόνες ιστορικών τεκμηρίων και διαθέτει περισσότερα από 300 ανοιχτά μοντέλα αναγνώρισης κειμένου, τα οποία καλύπτουν γραφές σε Λατινικό, Αραβικό, Εβραϊκό, Κυριλλικό και Ελληνικό αλφάβητο. Μία συστηματική ανασκόπηση του Transkribus (Nockels et al., 2022) έχει καταδείξει την υιοθέτησή του σε τομείς όπως η αρχειονομία και η βιβλιοθηκονομία, η ιστορία, η επιστήμη των υπολογιστών, οι ψηφιακές ανθρωπιστικές επιστήμες, η νομική και η εκπαίδευση — ένδειξη του πόσο ευρέως εφαρμόσιμη είναι η τεχνολογία HTR.

Μελέτες έργων μεγάλης κλίμακας επιβεβαιώνουν τα παραπάνω. Για παράδειγμα, το 2022 τα Εθνικά Αρχεία της Ολλανδίας χρησιμοποίησαν το Transkribus για να μεταγράψουν τρία εκατομμύρια χειρόγραφες σελίδες του 17ου έως 19ου αιώνα, δημιουργώντας ένα ανοιχτά διαθέσιμο μοντέλο αναγνώρισης κειμένου. Παράλληλα, τα Κρατικά Αρχεία της Ζυρίχης μετέγραψαν και δημοσίευσαν μέσα σε τρία χρόνια περισσότερες από 50.000 σελίδες πρακτικών του Δημοτικού Συμβουλίου της πόλης — έργο που δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε τόσο λίγο χρονικό διάστημα με τον παραδοσιακό έως τώρα τρόπο.

Υπηρεσίες Αναφοράς, Ανάπτυξη Συλλογών και Μεροληψία

Τα chatbots και οι εικονικοί βοηθοί που βασίζονται στην TN έχουν γίνει ένα κοινό θέμα συζήτησης σε πολλούς κύκλους. Η Δήλωση της IFLA για τις Βιβλιοθήκες και την Τεχνητή Νοημοσύνη (*Statement on Libraries and Artificial Intelligence, 2020*) αναφέρει τα chatbots ως παράδειγμα εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αυτοματοποίηση υπάρχουσών υπηρεσιών, αν και τα προσεγγίζει με επιφυλακτικότητα: «πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα, ώστε να αποτρέπονται αρνητικές επιπτώσεις στην ποιότητα των υπηρεσιών και στη στελέχωση [των βιβλιοθηκών]».

Σε ένα διαφορετικό επίπεδο, τα LLMs έχουν χρησιμοποιηθεί και για την υποστήριξη ροών εργασίας ελέγχου και ανάπτυξης συλλογών, όπου απαιτείται η επεξεργασία μεγάλου όγκου βιβλιογραφίας. Μία μελέτη του 2024 για τις βιβλιοθήκες επιστημών υγείας κατέληξε ότι τα LLMs μπορούν να μειώσουν τον χρόνο που απαιτείται για την αρχική διαλογή βιβλιογραφίας· ωστόσο, η ανθρώπινη εποπτεία παραμένει απαραίτητη για τη διαχείριση του κινδύνου παραγωγής και κατανάλωσης λανθασμένων δεδομένων (Portillo & Carson, 2025).

Η ποικιλομορφία και η αντιπροσωπευτικότητα των αρχειακών συλλογών αποτελούν έναν ακόμη τομέα όπου η ΤΝ δημιουργεί τόσο ευκαιρίες όσο και έντονες ανησυχίες. Ένα άρθρο του 2025 στο περιοδικό *AI & Society* εξέτασε πώς η υπολογιστική ανάλυση συλλογών μπορεί να αποκαλύψει συστηματικά κενά — για παράδειγμα, την ελλιπή εκπροσώπηση συγκεκριμένων κοινοτήτων ή γεωγραφικών περιοχών — και πώς η απόκτηση υλικού με χρήση ΤΝ θα μπορούσε να τα καλύψει. Ταυτόχρονα, όμως, υπάρχει και ο κίνδυνος ενίσχυσης προκαταλήψεων (*biases*) που ήδη υπάρχουν, εάν τα δεδομένα εκπαίδευσης (*training data*) και οι παραδοχές των σχετικών μοντέλων (*model assumptions*) παραμένουν ανεξέταστα (Jaillant et al., 2025).

Μουσικές Βιβλιοθήκες και Αρχεία: Μία Ειδική Παρατήρηση

Οι μουσικές βιβλιοθήκες και τα μουσικά αρχεία κατέχουν μία ειδική θέση. Οι συλλογές τους συνδυάζουν κοινό βιβλιογραφικό υλικό με ιδιαίτερα εξειδικευμένες μορφές τεκμηρίων — έντυπες και χειρόγραφες παρτιτούρες, ηχογραφήσεις, προγράμματα συναυλιών, αλληλογραφία, κ.τ.λ. — που απαιτούν εργαλεία τόσο γενικής χρήσης όσο και εξειδικευμένα.

Η Οπτική Αναγνώριση Μουσικών Χαρακτήρων (*Optical Music Recognition – OMR*) αποτελεί το ανάλογο της HTR (και OCR) για τις μουσικές βιβλιοθήκες, δηλαδή την αυτόματη αναγνώριση μουσικής σημειογραφίας από εικόνες έντυπων ή χειρόγραφων παρτιτούρων και τη μετατροπή τους σε μορφότυπα αναγνώσιμα από μηχανές, όπως MusicXML ή MEI. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα παρουσιάζεται στη μελέτη των Simonetta et al. (2024), οι οποίοι ανέπτυξαν ένα σύνολο σχεδόν 200.000 επισημασμένων εικόνων συμβόλων, τα οποία εξήχθησαν από ψηφιοποιημένα χειρόγραφα του Αρχείου Ricordi — ενός από τα σημαντικότερα αποθετήρια οπερατικών πηγών, με χειρόγραφες παρτιτούρες των Donizetti, Verdi, Puccini και άλλων συνθετών. Οι μελετητές εκπαίδευσαν και αξιολόγησαν τρεις ταξινομητές βαθιάς μάθησης (*deep learning* — DenseNet, ResNet, GoogleNet) στη διάκριση κατηγοριών μουσικών συμβόλων, αναδεικνύοντας τη δυσκολία που επιφέρει η ποικιλομορφία και πολυπλοκότητα της χειρόγραφης σημειογραφίας. Οι συγγραφείς παρουσιάζουν τα αποτελέσματά τους ως ένα σημαντικό βήμα προς την αυτόματη επισημείωση ολόκληρου του Αρχείου και διαθέτουν ανοιχτό το σύνολο των δεδομένων τους, τα μοντέλα και τον κώδικα για την υποστήριξη κάθε περαιτέρω έρευνας.

Για συλλογές ηχητικών τεκμηρίων, εργαλεία αυτόματης ταξινόμησης, επισημείωσης συναισθηματικής διάθεσης (*mood tagging*) και αναγνώρισης μουσικών οργάνων αρχίζουν σταδιακά να βρίσκουν εφαρμογή, υποστηρίζοντας τον εμπλουτισμό καταλόγων που διαθέτουν ελάχιστα μεταδεδομένα. Καθώς τα εργαλεία αυτά εξελίσσονται, θα μπορούν εν καιρώ να περιγράψουν οπτικοακουστικές συλλογές σε μεγάλη κλίμακα, μολονότι ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας και καταλληλότητας των εμπορικών δεδομένων εκπαίδευσης (*training data*) για συγκεκριμένες πολιτισμικές συλλογές θα παραμείνουν ακόμη ανοιχτά.

Προκλήσεις και Επαγγελματικό Πλαίσιο

Σε όλους τους τομείς εφαρμογής της τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής μάθησης, η σχετική βιβλιογραφία εντοπίζει ένα συνεπές σύνολο προκλήσεων. Η ακρίβεια των δεδομένων και οι «παραισθήσεις» (*hallucination*) των μοντέλων παραμένουν οι πιο άμεσες ανησυχίες: τα συστήματα TN μπορούν να παράξουν μεταδεδομένα που φαίνονται πειστικά αλλά είναι λανθασμένα ή να δημιουργήσουν βοηθήματα έρευνας (*finding aids*) που παραποιούν το αρχειακό περιεχόμενο. Όλοι συναινούν στο εξής: ο ανθρώπινος έλεγχος δεν μπορεί να είναι προαιρετικός· το ζήτημα είναι πώς θα σχεδιαστούν ροές εργασίας που θα καταστήσουν την ανθρώπινη επιμέλεια αποδοτική και καλά ενσωματωμένη στην παραγωγική διαδικασία.

Η μεροληψία και η αντιπροσωπευτικότητα της TN αποτελούν επίσης δομικές ανησυχίες. Τα περισσότερα μοντέλα έχουν εκπαιδευτεί πάνω σε Δυτικό και μεταγενέστερο του 19ου αιώνα υλικό, αποδίδοντας λιγότερο καλά σε τεκμήρια εκτός αυτών των παραμέτρων — τεκμήρια που όμως πολλά αρχεία διαθέτουν και χρήζουν μεγάλης υποστήριξης της TN. Προσπάθειες βελτίωσης της κατάστασης μέσω πολύγλωσσων μοντέλων και εξειδικευμένης προσαρμογής (*fine-tuning*) εξελίσσονται συνεχώς.

Οι δυνατότητες των GLAM ιδρυμάτων είναι επίσης περιορισμένες. Μία παγκόσμια έρευνα της Clarivate το 2025 για την υιοθέτηση της TN σε βιβλιοθήκες διαπίστωσε ότι το 67% των βιβλιοθηκών διερευνούσαν ή εφάρμοζαν κάποιο εργαλείο TN (*Learn & Work Ecosystem Library, 2025*). Ωστόσο, το προσωπικό τους φαίνεται να διαθέτει περιορισμένη πρακτική εμπειρία και οι διαρκείς επενδύσεις σε εκπαίδευση και υποδομές παρέμεναν ασταθείς και όχι ακόμη κατοχυρωμένες. Τα μικρότερα αρχεία και οι ειδικές βιβλιοθήκες — συμπεριλαμβανομένων των μουσικών βιβλιοθηκών — αντιμετωπίζουν τον περιορισμό αυτό μέχρι σήμερα σε πιο οξύ βαθμό.

Το κείμενο της IFLA *Entry Point to Libraries and AI* (2025) παρέχει ένα δομημένο σύνολο ερωτημάτων για επαγγελματίες βιβλιοθηκών που αξιολογούν τις δυνατότητες της TN, καλύπτοντας ζητήματα διακυβέρνησης, διαφάνειας, ηθικής δεδομένων (*data ethics*) και δεξιοτήτων. Αποτελεί έναν ολοκληρωμένο επαγγελματικό οδηγό, ο οποίος συνίσταται για τη χάραξη θεσμικών πολιτικών στον χώρο της TN.

Συμπεράσματα

Η TN δεν είναι πλέον μία "υποθετική" τεχνολογία για τις βιβλιοθήκες και τα αρχεία. Αντ' αυτού αποτελεί λειτουργική πραγματικότητα στην καταλογογράφηση, την αρχειακή περιγραφή, τις υπηρεσίες αναφοράς και την ανάλυση συλλογών σε ιδρύματα κάθε μεγέθους. Οι ερευνητικές πηγές που εξετάστηκαν εδώ επιβεβαιώνουν τόσο τη χρησιμότητα των σημερινών εργαλείων — για παράδειγμα στην αναγνώριση χειρόγραφου κειμένου, την υποβοήθηση δημιουργίας μεταδεδομένων και την οργάνωση συλλογών — όσο και την επαγγελματική αναγκαιότητα ανθρώπινης εποπτείας και διαρκούς επένδυσης σε εκπαίδευση και υποδομές. Οι μουσικές βιβλιοθήκες και τα μουσικά

αρχεία, με τον ιδιαίτερο συνδυασμό κειμένου, μουσικής και ηχητικού υλικού που τα χαρακτηρίζει, αναμένεται να ωφεληθούν από εξειδικευμένες εφαρμογές που σταδιακά ενσωματώνονται στην πληροφοριακή παραγωγή. Η υπεύθυνη διαχείριση αυτής της μετάβασης – για όλους τους τύπους βιβλιοθηκών και αρχείων – αποτελεί ουσιαστικά καθοριστική πρόκληση για την επιστήμη της πληροφορίας στην παρούσα δεκαετία.

Βιβλιογραφία

Επιστημονικά Άρθρα και Βιβλία:

- Colavizza, G., Blanke, T., Jeurgens, C., & Noordegraaf, J. (2021). Archives and AI: An Overview of Current Debates and Future Perspectives. *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCC)*, 15(1), 1–15. <https://dl.acm.org/doi/full/10.1145/3479010>
- Jaillant, L., Mitchell, O., Ewoh-Opu, E., & Urbaneja, M. H. (2025). How can we improve the diversity of archival collections with AI? Opportunities, risks, and solutions. *AI & Society*, 40(6), 4447–4459. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-025-02222-z>
- Jaillant, L., Warwick, C., Gooding, P., Aske, K., Layne-Worthey, G., & Downie, J. S. (Eds.). (2025). *Navigating Artificial Intelligence for Cultural Heritage Organisations*. UCL Press. <https://uclpress.co.uk/book/navigating-artificial-intelligence-for-cultural-heritage-organisations/>
- Morejón, A., Navarro-Colorado, B., García-Barceló, C., Berenguer, A., Tomás, D., & Mazón, J.-N. (2025). Automatic Metadata Extraction Leveraging Large Language Models in Digital Humanities. *Electronics*, 14(24), 4962. <https://www.mdpi.com/2079-9292/14/24/4962>
- Nockels, J., Gooding, P., Ames, S., & Terras, M. (2022). Understanding the application of handwritten text recognition technology in heritage contexts: a systematic review of Transkribus in published research. *Archival Science*, 22(3), 367–392. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10502-022-09397-0>
- Portillo, I., & Carson, D. (2025). Making the most of Artificial Intelligence and Large Language Models to support collection development in health sciences libraries. *Journal of the Medical Library Association*, 113(1), 92–93. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39975505/>
- Simonetta, F., Mondal, R., Ludovico, L. A., & Ntalampiras, S. (2024). *Optical Music Recognition in Manuscripts from the Ricordi Archive*. arXiv preprint arXiv:2408.10260. <https://arxiv.org/abs/2408.10260>
- Sousa, N. (2025). Ethical and practical implications of AI in academic library research. *IFLA Journal*. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/03400352251391753>

Διαδικτυακές Πηγές και Επαγγελματικές Οδηγίες:

- American Library Association, Core. (2024). *AI Insights: Revolutionizing Metadata Management*. Core News. <https://alacorenews.org/2024/10/24/ai-insights-revolutionizing-metadata-management/>
- CLIR (Council on Library and Information Resources). (2024). *AI Meets Archives: The Future of Machine Learning in Cultural Heritage*. <https://www.clir.org/2024/10/ai-meets-archives-the-future-of-machine-learning-in-cultural-heritage/>
- IFLA. (2025). *IFLA Entry Point to Libraries and AI*. IFLA Repository. <https://repository.ifla.org/bitstreams/fa2be7af-81a7-4268-ad28-029d13a90346/download>
- IFLA. (2020). *Statement on Libraries and Artificial Intelligence*. IFLA FAIFE. https://www.ifla.org/files/assets/faife/ifla_statement_on_libraries_and_artificial_intelligence.pdf
- Learn & Work Ecosystem Library. (2025). *Research on Artificial Intelligence (AI) Adoption in Libraries (2023–2025)*. <https://learnworkecosystemlibrary.com/topics/research-on-artificial-intelligence-ai-adoption-in-libraries-2023-2025/>
- Librarianship Studies & Information Technology. (2025). *OCLC's New AI Cataloging Tools*. <https://www.librarianshipstudies.com/2025/12/oclc-new-ai-cataloging-tools.html>
- Transkribus / READ-COOP SCE. (2026). *Transkribus: The AI Platform for Historical Documents*. <https://www.transkribus.org/>

Όλες οι ηλεκτρονικές διευθύνσεις επαληθεύτηκαν στις 19 Μαΐου 2026.

■ Ηλίας Κυριαζής | Austrian National Library
Πανωραία Γαϊτάνου | Γενικά Αρχεία του Κράτους

Διατίθεται με τους όρους της άδειας Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0)

