

ILSaS-lytics: Συνδυαστική Ανάλυση Δεδομένων Τεχνικής Απόδοσης και Αλληλεπίδρασης Χρηστών στο Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα των Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Το παρόν κείμενο ανακοίνωσης παρουσιάστηκε στο:

31ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών – 22-24/10/2025

Ιωάννινα

Βιβλιογραφική αναφορά ανακοίνωσης στα ελληνικά & αγγλικά:

- Γέγιου, Α .; Δρίβας, Ι .; Κοψαύτης, Α .; Κουής, Δ .; Λαζαρίδης, Ν .; Παλαιός, Α .; Παπαδάτου, Ε .; Τριπερίνα, Ε .; Ψαλλιδάκου, Α. (2025). ILSaS-lytics: Συνδυαστική Ανάλυση Δεδομένων Τεχνικής Απόδοσης και Αλληλεπίδρασης Χρηστών στο Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα των Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών. *31ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών*. Ακαδημαϊκή ευημερία, ελευθερία και ακεραιότητα: Από το AB στο AI, Ιωάννινα. <https://olympias.lib.uoi.gr/jspui/handle/123456789/39349>
- Gegiou, A.; Drivas I.; Kopsaftis, A.; Kouis, D.; Lazaridis, N.; Palaiois, A.; Papadatou, E.; Triperina, E.; Psallidakou, A. (2025). ILSaS-lytics: A Combined Analysis of Technical Performance and User Interaction Data in the Integrated Library System of Academic Libraries. *31st Panhellenic Academic Libraries Conference*. Academic Well-being, Freedom, and Integrity: From AB to AI, Ioannina. <https://olympias.lib.uoi.gr/jspui/handle/123456789/39349>

Περιεχόμενα ηλεκτρονικού αρχείου:

- Πλήρες κείμενο εργασίας / full-text in Greek
- Στοιχεία ανακοίνωσης στην ελληνική γλώσσα
- Conference paper's details in English

Για φιλικότερη πλοήγηση συνιστάται εμφάνιση του δυναμικού παραθύρου περιήγησης (επικεφαλίδων/σελιδοδεικτών).

Το περιεχόμενο διατίθεται **ελεύθερα** με άδεια χρήσης: Creative Commons Attribution CC **BY-NC-ND** 4.0 International License

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



Πλήρες κείμενο εργασίας / full-text in Greek

1. Εισαγωγή

Η αξία μιας σύγχρονης ακαδημαϊκής βιβλιοθήκης δεν αποτιμάται πλέον μόνο από τον όγκο των τεκμηρίων που κατέχει, αλλά από την ποιότητα και την ένταση των ψηφιακών διαδρομών που διανοίγει για τους χρήστες της. Έχει εξελιχθεί σε έναν κόμβο δεδομένων, του οποίου ο πυρήνας, το Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα (ΟΠΣ), δεν διαχειρίζεται απλώς περιεχόμενο, αλλά χαρτογραφεί σε πραγματικό χρόνο το ψηφιακό αποτύπωμα κάθε αλληλεπίδρασης. Αυτή η αδιάλειπτη ροή ψηφιακών αποτυπωμάτων που αφήνουν πίσω τους οι χρήστες, καθιστά πλέον την ποσοτική σφυγμομέτρηση της απόδοσης όχι μια απλή επιλογή, αλλά θεμελιώδη συνθήκη για την εξέλιξη και τη στρατηγική της βελτίωση (Sharma & Tarmali, 2023; Federer, 2018).

Αυτή η μετάβαση γεννά μια κρίσιμη πρόκληση. Την ανάγκη για συνεχή αξιολόγηση και βελτιστοποίηση της αλληλεπίδρασης με το ψηφιακό περιβάλλον της βιβλιοθήκης (Gamalielsson et al., 2021). Η πρόκληση είναι διττή, καθώς αφορά τόσο τους τελικούς χρήστες (φοιτητές και ερευνητές αναζητώντας πληροφοριακούς/ερευνητικούς πόρους) όσο και τους διαχειριστές του συστήματος, δηλαδή τους βιβλιοθηκονόμους που καλούνται να αξιοποιήσουν τα καθημερινά παραγόμενα δεδομένα της βιβλιοθήκης για τη βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρουν. Για την αντιμετώπιση αυτής της πρόκλησης, σύγχρονες πλατφόρμες αναλυτικής (analytics) προσφέρουν μια ολιστική εποπτεία, παρέχοντας ένα ευρύ φάσμα μετρικών για κάθε πτυχή δραστηριότητας εντός του ΟΠΣ.

Εντούτοις, εδώ, εντοπίζεται ένα κρίσιμο παράδοξο. Η ίδια η αφθονία των δεδομένων και η πολυπλοκότητα των μεθόδων ανάκτησης και ανάλυσής τους συχνά λειτουργούν αποτρεπτικά. Οι πλατφόρμες αναλυτικής, αν και πανίσχυρες, παρουσιάζουν καταιγισμό από δείκτες, διαγράμματα και αναφορές που μπορούν να αποπροσανατολίσουν. Το προσωπικό των βιβλιοθηκών, ελλείψει

εξειδικευμένης τεχνογνωσίας ή σαφούς καθοδήγησης, αδυνατεί συχνά να μετατρέψει αυτόν τον όγκο δεδομένων σε αξιοποιήσιμη γνώση και πρακτικές βελτιώσεις, με αποτέλεσμα ο πλούτος των πληροφοριών να παραμένει ανεκμετάλλευτος.

Αυτή την πρόκληση έρχεται να αντιμετωπίσει η παρούσα εργασία. Σκοπός της δεν είναι απλώς να αναδείξει τη σημασία των μετρικών, αλλά να παρέχει ένα σαφές και πρακτικό πλαίσιο για την αξιοποίησή τους, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ των ακατέργαστων δεδομένων και των στρατηγικών αποφάσεων. Για να το επιτύχουμε αυτό, υιοθετούμε μια καινοτόμο προσέγγιση που συνδυάζει δύο φαινομενικά ετερογενείς, αλλά βαθιά συμπληρωματικές πηγές δεδομένων:

- Τα δεδομένα συμπεριφοράς χρηστών που μας δείχνουν *με ποιο τρόπο* αλληλοεπιδρούν οι χρήστες εντός των 20 ΟΠΣ
- Τα δεδομένα τεχνικής απόδοσης των 20 ΟΠΣ που δείχνουν *το βαθμό* που επηρεάζονται οι χρήστες από την τεχνική απόδοση του εκάστοτε ΟΠΣ

Και οι δύο πηγές δεδομένων προέρχονται από το ILSaS¹ (Integrated Library System as a Service), το συνεργατικό σχήμα των ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών της χώρας. Η ισχύς του μοντέλου αυτού πηγάζει από τη δημιουργία ενός μεγάλου και συνεκτικού οικοσυστήματος 20 βιβλιοθηκών, οι οποίες αξιοποιούν μια κοινή τεχνολογική πλατφόρμα. Η πλατφόρμα αυτή συνδυάζει δύο διακριτά συστήματα για την αναζήτηση και ανάκτηση επιστημονικού περιεχομένου: το ΟΠΣ Koha και το περιβάλλον ενοποιημένης αναζήτησης VuFind. Αυτή η ομοιογένεια είναι κρίσιμη, καθώς επιτρέπει την αξιόπιστη συλλογή και τη συγκριτική ανάλυση των δεδομένων σε συλλογικό επίπεδο. Ταυτόχρονα, το μοντέλο αυτό διασφαλίζει αυτονομία για κάθε ίδρυμα, παρέχοντας σε κάθε βιβλιοθήκη τη δική της, αποκλειστική πλατφόρμα αναλυτικής μέσω του λογισμικού ανοικτού κώδικα Matomo, για την εις βάθος αξιοποίηση των δεδομένων των χρηστών της.

¹ Περισσότερα για το ILSaS+ βρείτε στο σύνδεσμο που ακολουθεί εδώ:
<https://ilsas.alis.uniwa.gr/> [ημερομηνία πρόσβασης 25/09/2025]

Ως εκ τούτου, κύριος στόχος της μελέτης είναι η ολιστική αξιολόγηση της αλληλεπίδρασης των χρηστών με τα ΟΠΣ του δικτύου ILSaS+ και η διαμόρφωση ενός πρακτικού πλαισίου για τη βελτιστοποίησή τους. Για την επίτευξη του σκοπού αυτού, η έρευνα εστιάζει στους εξής διακριτούς άξονες:

- **Συστηματική Καταγραφή:** Ποσοτική αποτύπωση της συμπεριφοράς των χρηστών και της τεχνικής απόδοσης των συστημάτων, αξιοποιώντας ένα ευρύ φάσμα μετρικών από την πλατφόρμα Matomo.
- **Διαγνωστική Ανάλυση:** Εντοπισμός και ερμηνεία συγκεκριμένων πιθανών προκλήσεων, όπως τεχνικά ζητήματα και σημεία τριβής στην πλοήγηση, τα οποία δυνητικά υποβαθμίζουν την εμπειρία του χρήστη.
- **Ανάπτυξη Πλαισίου:** Δημιουργία ενός ανέξοδου και επαναλήψιμου (replicable) μοντέλου αξιολόγησης, το οποίο μπορεί να υιοθετηθεί από κάθε βιβλιοθήκη του ILSaS+ για συνεχή παρακολούθηση και βελτίωση της απόδοσης του ΟΠΣ της.

Για την υλοποίηση των παραπάνω αξόνων, η μελέτη υιοθετεί τη μεθοδολογία που αναλύεται στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

2. Μεθοδολογία Έρευνας

Η μεθοδολογική προσέγγιση για την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων ακολούθησε μια δομημένη διαδικασία τριών διακριτών σταδίων: (α) τη συλλογή και ανάκτηση των δεδομένων, (β) την προεπεξεργασία τους και (γ) τη στατιστική ανάλυση.

2.1 Στάδιο 1^ο - Συλλογή και Ανάκτηση Δεδομένων

Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η πλατφόρμα ανοικτού κώδικα Matomo (έκδοση 5.3.2), ένα ισχυρό εργαλείο web analytics δίνοντας έμφαση στη συμμόρφωση με τους κανόνες GDPR (compliance), την ιδιωτικότητα (privacy) και την πλήρη ιδιοκτησία των δεδομένων (ownership). Για κάθε μία από τις ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες που συμμετείχαν στην έρευνα, συλλέχθηκε ένα σύνολο 13 μετρικών, αποτυπώνοντας τόσο την τεχνική απόδοση του εκάστοτε ΟΠΣ, όσο

και τη συμπεριφορά πλοήγησης και αλληλεπίδρασης των τελικών χρηστών με το σύστημα. Η περίοδος συλλογής των δεδομένων ορίστηκε στο εξάμηνο από 20 Μαρτίου έως 20 Σεπτεμβρίου 2025.

Τα δεδομένα αυτά αποτυπώνουν με λεπτομέρεια τη συμπεριφορά των χρηστών σε επίπεδο κάθε μεμονωμένης σελίδας με την οποία αλληλοεπιδρούν για κάθε ένα ΟΠΣ των 20 διαφορετικών ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών, τόσο εντός του καταλόγου κάθε ιδρύματος (Κοha), όσο και εντός του περιβάλλοντος ενοποιημένης αναζήτησης (VUFind). Οι μετρικές που αναλύθηκαν παρατίθενται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Ενδεικτικές μετρικές από την πλατφόρμα Matomo και η επεξήγησή τους.

	Μετρικές	Επεξήγηση	Ενδεικτική Τιμή
Μετρικές Συμπεριφοράς Χρηστών	Actions after entering here	Ο αριθμός των ενεργειών (π.χ. κλικ, downloads) που πραγματοποιεί ένας χρήστης μετά την είσοδό του στο ΟΠΣ.	114
	Total time spent by visitors (in seconds)	Ο συνολικός αθροιστικός χρόνος σε <u>δευτερόλεπτα</u> που πέρασαν όλοι οι επισκέπτες στο ΟΠΣ κατά την επιλεγμένη χρονική περίοδο.	554
	Clicked in search results	Ο αριθμός των κλικ που έλαβε μια σελίδα από τα αποτελέσματα των μηχανών αναζήτησης του ΟΠΣ.	62
	Pageviews	Ο συνολικός αριθμός φορών που μια σελίδα φορτώθηκε (ή ανανεώθηκε) εντός του ΟΠΣ από ένα πρόγραμμα περιήγησης.	8
	Entrances	Οι φορές που μια επίσκεψη ξεκίνησε εντός του ΟΠΣ (η πρώτη σελίδα της περιόδου σύνδεσης).	3
	Avg. time on page	Ο μέσος χρόνος που περνούν οι χρήστες σε μια συγκεκριμένη σελίδα του ΟΠΣ πριν πλοηγηθούν σε μια άλλη σελίδα του ιστοτόπου.	4
	Bounce Rate	Το ποσοστό των επισκέψεων στο ΟΠΣ, όπου ο χρήστης εγκατέλειψε/έφυγε από τη σελίδα εισόδου χωρίς καμία άλλη ενέργεια.	27
Μετρικές Τεχνικής Απόδοσης²	Avg. network time	Ο μέσος χρόνος που απαιτείται για τις δικτυακές αναζητήσεις (π.χ. DNS) κατά τη φόρτωση του ΟΠΣ.	0,045
	Avg. server time	Ο μέσος χρόνος που χρειάζεται ο διακομιστής (server) για να δημιουργήσει μια σελίδα του ΟΠΣ και να την στείλει στο πρόγραμμα περιήγησης.	1,037

² Όλες οι μετρικές τις τεχνικής απόδοσης καταγράφονται σε δευτερόλεπτα.

Avg. transfer time	Ο μέσος χρόνος που απαιτείται για τη λήψη (download) του περιεχομένου μιας σελίδας του ΟΠΣ από τον διακομιστή στο πρόγραμμα περιήγησης.	0,09
Avg. DOM processing time	Ο μέσος χρόνος που χρειάζεται ο browser για να αναλύσει τη δομή μιας σελίδας (HTML) του ΟΠΣ ώστε να είναι έτοιμη για αλληλεπίδραση.	0,17
Avg. DOM completion time	Ο μέσος χρόνος μέχρι μια σελίδα και όλοι οι πόροι της (π.χ. εικόνες, scripts) να έχουν φορτωθεί πλήρως στο πρόγραμμα περιήγησης.	0,05
Avg. page load time	Ο συνολικός μέσος χρόνος από τη στιγμή του κλικ μέχρι την πλήρη φόρτωση και εμφάνιση μιας σελίδας στον browser του χρήστη.	1,38

2.2 Στάδιο 2ο – Προεπεξεργασία

Σε αυτό το στάδιο, τα ανεξάρτητα σύνολα δεδομένων και παρατηρήσεων (datasets & observations) που εξήχθησαν από την πλατφόρμα Matomo για κάθε βιβλιοθήκη, ανακτήθηκαν και ενοποιήθηκαν σε ένα κεντρικό, ενιαίο σύνολο δεδομένων (master sheet) με σκοπό να διευκολυνθεί η συνολική και συγκριτική ανάλυση τους. Η διαδικασία περιελάμβανε τον καθαρισμό και την οργάνωση των δεδομένων σε μια συνεκτική δομή. Το τελικό σώμα που προέκυψε κατέγραψε συνολικά 9.953 παρατηρήσεις από τις 20 ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες του ILSaS³, παρέχοντας ένα στατιστικά ισχυρό δείγμα για την έρευνα.

2.3 Στάδιο 3ο - Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων

Η ανάλυση του ενοποιημένου συνόλου δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τις ακόλουθες στατιστικές μεθόδους:

- **Περιγραφική Στατιστική:** Αρχικά, εφαρμόστηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση για να συνοψιστούν τα βασικά χαρακτηριστικά των δεδομένων. Υπολογίστηκαν οι δείκτες: μέσος όρος (Mean), διάμεσος (Median), τυπική απόκλιση (Standard Deviation), μέγιστη και ελάχιστη τιμή (Max/Min Values) καθώς και η λοξότητα (Skewness) της κατανομής.

³ Για λόγους εξοικονόμησης χώρου, στο άρθρο αυτό δεν αναφέρονται οι συμμετέχουσες βιβλιοθήκες στο συνεργατικό σχήμα του ILSaS+. Ωστόσο οι αναγνώστες μπορούν να τις βρουν στο σύνδεσμο που ακολουθεί: ilsas.alis.uniwa.gr/symmetechontes [Ημερ. Πρόσβασης 25/09/2025].

- **Έλεγχος Κανονικότητας:** Για να εξεταστεί εάν τα δεδομένα ακολουθούν κανονική κατανομή, μια βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή παραμετρικών ελέγχων, πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας με χρήση του κριτηρίου Shapiro-Wilk ως ένα από τα δυνατότερα τεστ ελέγχου της κανονικότητας ενός δείγματος (Ahmad & Khan, 2015). Η απουσία κανονικής κατανομής σε όλες τις εξεταζόμενες μετρικές, όπως επιβεβαιώθηκε από το κριτήριο Shapiro-Wilk, κατέστησε μεθοδολογικά αναγκαία την υιοθέτηση μη-παραμετρικών ελέγχων για την ανάλυση των συσχετίσεων.
- **Ανάλυση Συσχέτισης:** Για τη διερεύνηση της υπόθεσης ότι η τεχνική απόδοση των συστημάτων ενδέχεται να επηρεάζει τον βαθμό αλληλεπίδρασης των χρηστών (π.χ., χρόνος παραμονής, ποσοστό εγκατάλειψης κ.α), υπολογίστηκε ο συντελεστής συσχέτισης Spearman. Η επιλογή του μη παραμετρικού αυτού συντελεστή κρίθηκε κατάλληλη, καθώς είναι ιδανικός για τη μέτρηση της σχέσης μεταξύ μεταβλητών που δεν ακολουθούν κανονική κατανομή (Sedgwick, 2014).

3. Αποτελέσματα

3.1 Περιγραφικά στατιστικά αποτελέσματα

Η ανάλυση των περιγραφικών στατιστικών για τις μετρικές συμπεριφοράς, όπως παρουσιάζονται στον Πίνακα 2, αποκαλύπτει μια σειρά από κρίσιμα ευρήματα σχετικά με τη φύση της αλληλεπίδρασης των χρηστών με τα ΟΠΣ. Ερμηνευτικά, η τυπική αλληλεπίδραση ενός χρήστη, όπως αποτυπώνεται στη διάμεσο, είναι μάλλον περιορισμένη, περιλαμβάνοντας 4 προβολές σελίδων (Pageviews), 1 είσοδο (Entrances), 3 ενέργειες μετά την είσοδο (Actions after entering) και παραμονή 39 δευτερολέπτων ανά σελίδα (Avg. time on page).

Πίνακας 2. Συνολικά περιγραφικά αποτελέσματα για τις μετρικές συμπεριφοράς χρηστών στα ΟΠΣ.

	Action s after enterin g here	Total time spent by visitors (in seconds)	Clicke d in search results	Pageview s	Entrance s	Avg. time on page	Bounce Rate %
Median	3	174	4	4	1	39	0
Mean	111, 4	5344	66,5 1	74,54	39,37	88,6 4	0,21 9
Std. Deviation	1444	176,5	1303	1,795	1004	144, 9	0,37 8
Skewne ss	24,5 5	79,88	44,1 5	60,16	45,30	4,57 3	1,32 1
Minimu m	1	0	1	1	0	0	0
Maximu m	5271 0	1,617×10 ⁺⁷	7791 0	14370 0	47680	175 3	1

Σημειώνεται ότι οι πολύ υψηλοί μέσοι όροι οφείλονται σε έναν μικρό αριθμό σελίδων, πιθανότατα κεντρικές σελίδες αναζήτησης ή δημοφιλείς πηγές, που συγκεντρώνουν δυσανάλογα υψηλή κίνηση και αλληλεπίδραση. Αυτό το μοτίβο χρήσης είναι χαρακτηριστικό των κατανομών “μακριάς ουράς” (long-tail distributions) στα web analytics, όπου λίγα στοιχεία είναι εξαιρετικά δημοφιλή, ενώ η πλειοψηφία έχει περιορισμένη χρήση (Stahlman & Kouper, 2024).

Επιπροσθέτως, ιδιαίτερο ενδιαφέρον, παρουσιάζει η διάμεσος του ποσοστού εγκατάλειψης (Bounce Rate) που είναι μηδενική (0%), υποδηλώνοντας ότι περισσότερες από τις μισές σελίδες που αναλύθηκαν οδηγούν σε περαιτέρω αλληλεπίδραση εντός του ΟΠΣ. Σημάδι που χαρακτηρίζεται δεσμευτικό για τη διάδραση του χρήστη με το περιεχόμενο (user engagement) όπως υποδηλώνεται και από σχετικές προγενέστερες προσεγγίσεις (Gurta et al., 2020; Wu, 2023).

Τέλος, λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των δεδομένων που απορρέουν από το Matomo, κατά την εξεταζόμενη περίοδο (Μάρτιος-Σεπτέμβριος 2025), σημειώνεται ότι 125.251 μοναδικοί επισκέπτες αλληλοεπίδρασαν και με τα 20 συστήματα, επενδύοντας έναν τεράστιο όγκο ερευνητικού χρόνου που αθροιστικά ανέρχεται σε 53.185.650 δευτερόλεπτα, πραγματοποιώντας 397.786 κλικ στα αποτελέσματα αναζήτησης.

Η ανάλυση της τεχνικής απόδοσης (Πίνακας 3) αποκαλύπτει ότι, παρόλο που ο τυπικός χρόνος φόρτωσης είναι αποδεκτός (~1,1 δευτ.), η κύρια πηγή καθυστέρησης είναι ο διακομιστής (Avg. server time), υποδεικνύοντας ένα πιθανό μικρό συστημικό bottleneck στην υποδομή.

Πίνακας 3. Συνολικά περιγραφικά αποτελέσματα για τις τεχνικές μετρικές απόδοσης του συνόλου των ΟΠΣ.

	Avg. network time	Avg. server time	Avg. transfer time	Avg. DOM processing time	Avg. DOM completion time	Avg. page load time
Median	0	1,080	0,010	0	0	1,120
Mean	0,045	1,037	0,024	0,185	0,040	1,333
Std. Deviation	0,975	0,560	0,144	4,568	0,559	4,787
Skewness	63,36	3,963	24,79	40,94	81,08	36,80
Minimum	0	0	0	0	0	0
Maximum	79,70	13,03	5,34	240,3	51,85	241,9

Ταυτόχρονα, οι ακραίες τιμές σε μετρικές όπως το Avg. DOM processing time αποκαλύπτουν την ύπαρξη συγκεκριμένων σελίδων με υπερβολικά πολύπλοκη δομή ή βαρύ περιεχόμενο, οι οποίες υποβαθμίζουν σημαντικά την εμπειρία σε μεμονωμένες περιπτώσεις.

Για τους βιβλιοθηκονόμους, αυτά τα ευρήματα αποτελούν ένα κρίσιμο διαγνωστικό εργαλείο. Τους παρέχουν τη δυνατότητα για στοχευμένη παρέμβαση:

- αφενός, για να τεκμηριώνουν την ανάγκη για βελτιστοποίηση της κεντρικής υποδομής, αναφέροντας με ακρίβεια πιθανά πρόβλημα του server στην τεχνική υποστήριξη,
- αφετέρου, για να εντοπίζουν τις προβληματικές σελίδες για να προβούν σε διορθωτικές ενέργειες, όπως η απλοποίηση της δομής του περιεχομένου.

Αυτή η τεκμηριωμένη προσέγγιση είναι θεμελιώδης, καθώς η ταχύτητα φόρτωσης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ικανοποίηση και διατήρηση των χρηστών σε ένα ψηφιακό περιβάλλον (Formanek, 2021). Ως εκ τούτου, η αξιοποίηση των τεχνικών μετρικών μετατρέπει το προσωπικό της βιβλιοθήκης σε ενεργό διαχειριστή της ψηφιακής εμπειρίας, ικανό να λαμβάνει αποφάσεις βασισμένες σε δεδομένα (data-driven decisions) για την ουσιαστική βελτίωση της παρεχόμενης υπηρεσίας.

3.2 Αποτελέσματα Ανάλυσης Συσχετίσεων

Η ανάλυση συσχέτισης διενεργήθηκε για να διερευνηθεί η επίδραση της τεχνικής απόδοσης, και συγκεκριμένα του μέσου χρόνου φόρτωσης σελίδας (Avg. page load time), στις βασικές μετρικές αλληλεπίδρασης των χρηστών (Πίνακας 4). Παρατηρείται η αναμενόμενη αρνητική σχέση μεταξύ του χρόνου φόρτωσης και κρίσιμων δεικτών, όπως οι ενέργειες μετά την είσοδο ($\rho = -0.113$) και ο συνολικός χρόνος παραμονής ($\rho = -0.141$). Πρακτικά δηλαδή, όσο πιο μειωμένος ο χρόνος φόρτωσης μιας σελίδας, τόσο μεγαλύτερη η αλληλεπίδραση των χρηστών στο ΟΠΣ.

Πίνακας 4. Αποτελέσματα Ανάλυσης Συσχετίσεων – Βαθμός συσχέτισης μεταξύ μεταβλητών συμπεριφοράς χρηστών και μέσου χρόνου φόρτωσης της σελίδας.

Μεταβλητές συμπεριφοράς χρηστών		Avg. page load time
Actions after entering here	Spearman's rho	-0.113
Total time spent by visitors (in seconds) after entering here	Spearman's rho	-0.141
Pageviews	Spearman's rho	0.068
Clicked in search results	Spearman's rho	0.078
Avg. time on page	Spearman's rho	0.124
Bounce Rate	Spearman's rho	0.09
Στατιστική σημαντικότητα συσχετίσεων $p < .001$		

Ωστόσο, η πρακτική ερμηνεία αυτών των αποτελεσμάτων υπερβαίνει την αριθμητική τιμή κάθε μεμονωμένου συντελεστή. Αν και οι τιμές του Spearman's rho υποδηλώνουν σχέσεις ασθενούς ισχύος, η πραγματική τους σημασία είναι

αθροιστική. Κάθε μικρή καθυστέρηση, αν και φαινομενικά ασήμαντη σε μία μόνο σελίδα, λειτουργεί προσθετικά στην εμπειρία του χρήστη.

Για παράδειγμα, όταν ένας φοιτητής ή ερευνητής πλοηγείται σε πολλαπλές σελίδες κατά τη διάρκεια μιας αναζήτησης, από τα αποτελέσματα, σε ένα τεκμήριο, πίσω πάλι στα αποτελέσματα, σε ένα άλλο τεκμήριο ξανά, τότε αυτές οι μικρές καθυστερήσεις συσσωρεύονται, δημιουργώντας μια συνολικά αρνητική εμπειρία αυξανόμενης απογοήτευσης. Συνεπώς, ακόμα και οι φαινομενικά ασθενείς αυτές συσχετίσεις, όταν εξετάζονται συνολικά, αποκαλύπτουν ότι η καθυστέρηση στη φόρτωση της εκάστοτε σελίδας μπορεί να υπονομεύσει σε μεγάλο βαθμό τη συνολική ποιότητα της αλληλεπίδρασης του χρήστη με το σύστημα της βιβλιοθήκης.

4. Συζήτηση – Συμπεράσματα

4.1 Κύρια ερευνητικά αποτελέσματα

Η μελέτη αποτυπώνει την εντυπωσιακή δυναμική των βιβλιοθηκών του ILSaS+, καταγράφοντας 125.000 χρήστες να αφιερώνουν συλλογικό χρόνο που ξεπερνά τα 389.000 κλικ στα αποτελέσματα που ανακτούν εντός των νέων ΟΠΣ. Η ανάλυση αποκαλύπτει ότι ο τυπικός χρήστης πλοηγείται γρήγορα και στοχευμένα, ενώ το πολύ χαμηλό ποσοστό εγκατάλειψης (bounce rate) στις περισσότερες σελίδες αποδεικνύει υψηλό βαθμό αλληλεπίδρασης με το περιεχόμενο. Παράλληλα, η μελέτη εντοπίζει με ακρίβεια τους τεχνικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ταχύτητα, αναδεικνύοντας *συγκεκριμένες* ευκαιρίες για *συγκεκριμένες* βελτιώσεις που μπορούν να συμβάλλουν δραστικά στην ενίσχυση της εμπειρίας τους χρήστη. Ως εκ τούτου, ακόμα και μικρές τεχνικές παρεμβάσεις μπορούν να έχουν πολλαπλασιαστικό όφελος στη συνολική ποιότητα της αλληλεπίδρασης, καθιστώντας το ΟΠΣ ταχύτερο, πιο αποδοτικό και φιλικότερο για όλη την ακαδημαϊκή κοινότητα (βιβλιοθηκονόμοι, φοιτητές, εκπαιδευτικό/ερευνητικό προσωπικό).

4.2 Συνεισφορά της έρευνας

Η κύρια συνεισφορά της μελέτης έγκειται στην ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου μεθοδολογικού πλαισίου για τη μετάβαση των ακαδημαϊκών βιβλιοθηκών σε ένα μοντέλο λήψης αποφάσεων υποστηριζόμενο (και) από τα δεδομένα για τη βελτιστοποίηση των ΟΠΣ. Η έρευνα συμβάλλει, κατ' ουσίαν, στην ενίσχυση των γνώσεων των βιβλιοθηκονόμων γύρω από το πλαίσιο της αναλυτικής. Μέσω της συστηματικής αποδόμησης και ερμηνείας τεχνικών μετρικών, γεφυρώνεται το χάσμα μεταξύ της ανάλυσης δεδομένων και της βιβλιοθηκονομικής πρακτικής, εξοπλίζοντας τις βιβλιοθήκες με εφαρμόσιμη γνώση. Ενώ σε διεθνές επίπεδο η υιοθέτηση των web analytics από τις βιβλιοθήκες αποτελεί ένα αναδυόμενο πεδίο (Beskaravainaya & Mitroshin, 2024; Luo & Tang, 2024), σε εγχώριο επίπεδο η παρούσα μελέτη συνιστά μια πρώτη προσέγγιση, συμβάλλοντας στην εδραίωση του κλάδου της αναλυτικής για βιβλιοθήκες (library analytics) στην Ελλάδα.

Επιπλέον, σημειώνεται ότι η μελέτη ποσοτικοποιεί την κρίσιμη σχέση μεταξύ της τεχνικής απόδοσης του συστήματος και της αλληλεπίδρασης του χρήστη, επιβεβαιώνοντας παλαιότερες εμπειρικά αρχές της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή εντός του εξειδικευμένου πλαισίου των βιβλιοθηκών (Drivas et al., 2021; Xilogianni et al., 2022). Ωστόσο, το πλέον σημαντικό είναι ότι προτείνουμε ένα κλιμακούμενο και οικονομικά ανέξοδο μοντέλο διαγνωστικής αξιολόγησης που μπορεί να εφαρμόσει μια βιβλιοθήκη. Το μοντέλο αυτό επιτρέπει μια πολυεπίπεδη ανάλυση. Δηλαδή σε μικρο-επίπεδο εντοπίζει μεμονωμένες προβληματικές σελίδες, σε μέσο-επίπεδο αξιολογεί τη συνολική απόδοση του ΟΠΣ μιας βιβλιοθήκης, και σε μακρο-επίπεδο συγκρίνει στο σύνολο του και τα 20 διαφορετικά ΟΠΣ του συνεργατικού δικτύου ILSaS+ (benchmarking).

4.3 Τα επόμενα βήματα του ILSaS-lytics

Η παρούσα μελέτη αποτελεί την πρώτη σημαντική αποτίμηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η ανάλυση δεδομένων που απορρέουν από την χρήση όλων των ΟΠΣ του ILSaS+. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα δεδομένα που εξετάστηκαν

αποτελούν ένα μόνο μέρος του συνολικού πλούτου πληροφορίας που εμπεριέχεται στην πλατφόρμα Matomo. Με γνώμονα τα παραπάνω αποτελέσματα και συμπεράσματα, τα επόμενα ερευνητικά βήματα κινούνται σε δύο συμπληρωματικούς άξονες:

- **Εμπλουτισμός Δεδομένων:** Προτείνεται ο συνδυασμός των υπάρχοντων δεδομένων συμπεριφοράς με τα δεδομένα αναζήτησης (search analytics). Η ανάλυση των όρων που αναζητούν οι τελικοί χρήστες και η συσχέτισή τους με τη διαθεσιμότητα του υλικού, μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για την κάλυψη πληροφοριακών κενών ενισχύοντας τη στρατηγική ανάπτυξης της συλλογής (acquisition strategy) κάθε βιβλιοθήκης.
- **Εις Βάθος Τμηματοποίηση (Segmentation):** Ένα δεύτερο, εξίσου σημαντικό δυνητικό βήμα, είναι η τμηματοποίηση του υπάρχοντος συνόλου των 9.953 παρατηρήσεων. Στόχος είναι ο διαχωρισμός των σελίδων του δημόσιου καταλόγου (OPAC) από εκείνες του περιβάλλοντος διαχείρισης που χρησιμοποιούν οι βιβλιοθηκονόμοι (staff interface). Η εστιασμένη ανάλυση στις σελίδες διαχείρισης θα επιτρέψει τον εντοπισμό των λειτουργιών όπου το προσωπικό αντιμετωπίζει τις μεγαλύτερες δυσκολίες, καθοδηγώντας έτσι τον σχεδιασμό στοχευμένων εκπαιδευτικών δράσεων για την περαιτέρω ενίσχυση των ψηφιακών τους δεξιοτήτων στο νέο ΟΠΣ του ILSaS+.

Εν κατακλείδι, η ολιστική βελτιστοποίηση επιτυγχάνεται εκεί όπου οι άλλοτε αναξιοποίητοι και αφηρημένοι αριθμοί των analytics συναντούν την ανθρώπινη εμπειρία όπως αυτή ποσοτικοποιείται μέσω της αλληλεπίδρασης των χρηστών με το εκάστοτε ΟΠΣ. Η παρούσα μελέτη απέδειξε ότι η γέφυρα μεταξύ αυτών των δύο κόσμων είναι όχι μόνο εφικτή, αλλά και απαραίτητη. Η πρόκληση πλέον είναι να αξιοποιηθεί για την ενίσχυση της προσπάθειας ανάπτυξης πραγματικά χρηστοκεντρικών βιβλιοθηκών στο πλαίσιο του συνεχούς ψηφιακού μετασχηματισμού τους.

Βιβλιογραφία – Πηγές

- Ahmad, F., & Khan, R. A. (2015). A power comparison of various normality tests. *Pakistan Journal of Statistics and Operation Research*, 11(3), 331. <https://doi.org/10.18187/pjsor.v11i3.845>
- Beskaravainaya, E. V., & Mitroshin, I. A. (2024). The modern methods of data preservation in libraries. The key aspects and solutions. *Scientific and Technical Libraries*, 8, 78–97. <https://doi.org/10.33186/1027-3689-2024-8-78-97>
- Drivas, I., Kouis, D., Kyriaki-Manessi, D., & Giannakopoulos, G. (2021). Content Management Systems Performance and Compliance Assessment Based on a Data-Driven Search Engine Optimization Methodology. *Information*, 12(7), 259. <https://doi.org/10.3390/info12070259>
- Federer, L. (2018). Defining data librarianship: A survey of competencies, skills, and training. *Journal of the Medical Library Association*, 106(3). <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.306>
- Formanek, M. (2021). Solving SEO Issues in DSpace-based Digital Repositories: A Case Study and Assessment of Worldwide Repositories. *Information Technology and Libraries*, 40(1). <https://doi.org/10.6017/ital.v40i1.12529>
- Gamalielsson, J., Lundell, B., Butler, S., Brax, C., Persson, T., Mattsson, A., Gustavsson, T., Feist, J., & Lönroth, E. (2021). Towards open government through open source software for web analytics: The case of Matomo. *JeDEM - eJournal of eDemocracy and Open Government*, 13(2), 133–153. <https://doi.org/10.29379/jedem.v13i2.650>
- Gupta, S., Leszkiewicz, A., Kumar, V., Bijmolt, T., & Potapov, D. (2020). Digital Analytics: Modeling for Insights and New Methods. *Journal of*

Interactive Marketing, 51(1), 26–43.

<https://doi.org/10.1016/j.intmar.2020.04.003>

- Luo, J., & Tang, R. (2024). Data competency for academic librarians: Evaluating present trends and future prospects. *The Journal of Academic Librarianship*, 50(4), 102897.
<https://doi.org/10.1016/j.acalib.2024.102897>
- Sedgwick, P. (2014). Spearman's rank correlation coefficient. *BMJ*, g7327.
<https://doi.org/10.1136/bmj.g7327>
- Sharma, J., & Tarmali, D. (2023). Operational Plan for All Academic and Institutional Libraries. *International Journal of Emerging Research in Engineering, Science, and Management*, 2(1).
<https://doi.org/10.58482/ijeresm.v2i1.4>
- Stahlman, G. R., & Kouper, I. (2024). Evolution of the “long-tail” concept for scientific data: An Annual Review of Information Science and Technology (ARIST) paper. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, asi.24967. <https://doi.org/10.1002/asi.24967>
- Wu, S. (2023). Implementing Bibliographic Enhancement Data in Academic Library Catalogs: An Empirical Study. *Cataloging & Classification Quarterly*, 61(3–4), 308–345.
<https://doi.org/10.1080/01639374.2023.2224781>
- Xilogianni, C., Doukas, F.-R., Drivas, I. C., & Kouis, D. (2022). Speed Matters: What to Prioritize in Optimization for Faster Websites. *Analytics*, 1(2), 175–192. <https://doi.org/10.3390/analytics1020012>

Στοιχεία ανακοίνωσης στην ελληνική γλώσσα

Τίτλος εργασίας

ILSaS-lytics: Συνδυαστική Ανάλυση Δεδομένων Τεχνικής Απόδοσης και Αλληλεπίδρασης Χρηστών στο Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα των Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

Στοιχεία συγγραφέα / συγγραφέων

Γέγιου Αγάθη – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Βιβλιοθήκη Πανεπιστημίου Ιωαννίνων (agathi.g2007@gmail.com)

Δρίβας Ιωάννης – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (idrivas@uniwa.gr)

Κοψαύτης Αντώνιος – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (akops@uniwa.gr)

Κουής Δημήτριος – Επιστημονικός Υπεύθυνος ILSaS+ - Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (dkouis@uniwa.gr)

Λαζαρίδης Νικόλαος – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (nlazaridis@uniwa.gr)

Παλαιός Απόστολος – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (appalaos@seab.gr)

Παπαδάτου Ελένη – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (papadatoueleni@gmail.com)

Τριπερίνα Ευαγγελία – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (evatrip@uniwa.gr)

Ψαλλιδάκου Αδαμαντία – Κεντρική Ομάδα Υποστήριξης ILSaS+ - Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής (apsallidakou@uniwa.gr)

Λέξεις-κλειδιά

1. αναλυτική ιστού
2. δεδομένα αλληλεπίδρασης χρηστών
3. τεχνική απόδοση
4. συστήματα βιβλιοθήκης
5. ilsas

Περίληψη

Οι σύγχρονες ακαδημαϊκές βιβλιοθήκες, αν και πλούσιες σε δεδομένα, συχνά αδυνατούν να τα μετατρέψουν σε στρατηγικές βελτιώσεις. Η παρούσα μελέτη αντιμετωπίζει αυτή την πρόκληση, αναλύοντας ένα μεγάλο σώμα δεδομένων (~10.000 παρατηρήσεις) από τις 20 βιβλιοθήκες του συνεργατικού δικτύου ILSaS+. Αξιοποιώντας την πλατφόρμα Matomo, συνδυάζονται για πρώτη φορά σε εγχώριο επίπεδο δεδομένα συμπεριφοράς χρηστών με μετρικές τεχνικής απόδοσης του συστήματος Koha και του ενοποιημένου περιβάλλοντος αναζήτησης VUFind, αποκαλύπτοντας την δυναμική της αλληλεπίδρασής τους. Τα αποτελέσματα πέρα από το εντυπωσιακό οικοσύστημα των 125.000 χρηστών που χρησιμοποιούν έως σήμερα τα νέα πληροφοριακά συστήματα, ανέδειξαν ευκαιρίες για στοχευμένη βελτιστοποίηση. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση ανέδειξε τη νευραλγική σημασία της τεχνικής απόδοσης του ΟΠΣ, καθώς και το πώς μικρές βελτιώσεις στην ταχύτητα μπορούν να αναβαθμίσουν αθροιστικά τη συνολική εμπειρία όλων των χρηστών (βιβλιοθηκονόμων και ακαδημαϊκής κοινότητας). Η βασική συνεισφορά της έρευνας είναι η διαμόρφωση του ILSaS-lytics. Ενός πρακτικού, ανέξοδου και επαναλήψιμου μοντέλου, το οποίο επιτρέπει στο προσωπικό των βιβλιοθηκών να μεταβεί από την παθητική παρατήρηση των δεδομένων, στην ενεργό, τεκμηριωμένη διαχείριση της ψηφιακής εμπειρίας του χρήστη.

Conference paper's details in English

The paper was presented at the **31st Panhellenic Academic Libraries Conference**, which took place at Ioannina (Greece) during 22-24 of October 2025. Conference website: <https://en.31palc.lib.uoi.gr/>

Title

ILSaS-lytics: A Combined Analysis of Technical Performance and User Interaction Data in the Integrated Library System of Academic Libraries.

Details of author / authors

Agathi Gegiou – Central ILSaS+ Support Team – University of Ioannina Library
(agathi.g2007@gmail.com)

Drivas Ioannis – Central ILSaS+ Support Team – University of West Attica Αττικής
(idrivass@uniwa.gr)

Kopsaftis, Antonios – Central ILSaS+ Support Team – University of West Attica
(akops@uniwa.gr)

Kouis, Dimitrios – Scientific Coordinator ILSaS+ – Central ILSaS+ Support Team
– University of West Attica (dkouis@uniwa.gr)

Lazaridis, Nikolaos – Central ILSaS+ Support Team – University of West Attica
(nlazaridis@uniwa.gr)

Palaos, Apostolos – Central ILSaS+ Support Team – National Technical
University of Athens (appalaos@seab.gr)

Papadatou, Eleni – Central ILSaS+ Support Team – National Technical University
of Athens (papadatoueleni@gmail.com)

Triperina, Evangelia – Central ILSaS+ Support Team – University of West Attica
(evatrip@uniwa.gr)

Psallidakou, Adamantia – Central ILSaS+ Support Team – University of West Attica (apsallidakou@uniwa.gr)

Keywords

1. web analytics
2. user interaction data
3. technical performance
4. library information systems
5. ilsas

Abstract

Modern academic libraries, despite being rich in data, often face challenges in decoding this information into strategic enhancements. This study seeks to address this issue by analyzing a massive dataset of approximately 10,000 observations from the 20 libraries within the ILSaS+ network. Utilizing the Matomo platform, this research integrates, for the first time at a national level, user behavior data with technical performance metrics sourced from the Koha ILS and the VuFind integrated search system, unveiling the dynamics of their interaction. The findings not only highlight an impressive ecosystem of 125,000 users engaging with the new library information system, but also identify specific opportunities for targeted optimization. In particular, the study emphasizes the critical importance of the ILS's technical performance, demonstrating how even minor speed enhancements can collectively elevate the overall experience for all users, including both librarians and the academic community. The main contribution of this research is the development of the ILSaS-lytics. This practical, cost-effective, and replicable model enables librarians to move from passive data observation to active, evidence-based management of the digital user experience.