

## Σχολή Θετικών Επιστημών

Μ.Π.Σ. Βιοπληροφορική-Νευροπληροφορική

Διπλωματική Εργασία

Υλοποίηση Dashboard για οπτικοποίηση δεδομένων υγείας

Αντώνιος Κατσούλης

Επιβλέπων καθηγητής: Χαρίδημος Κονδυλάκης

Πάτρα, Ιούνιος 2025

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή Αντωνίου Κατσούλη που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.

## Υλοποίηση Dashboard για οπτικοποίηση δεδομένων υγείας

Αντώνιος Κατσούλης

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής  
Χαρίδημος Κονδυλάκης

Συν-Επιβλέπων Καθηγητής  
Ελευθέριος Κουμάκης

Πάτρα, Ιούνιος 2025

*Ευχαριστίες*

*Με την ολοκλήρωση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσοι συνέβαλαν στην επιτυχή της ολοκλήρωση.*

*Ιδιαίτερα ευχαριστώ τον επιβλέποντα Καθηγητή μου κύριο Χαρίδημο Κονδυλάκη για την αμέριστη καθοδήγηση και τις εποικοδομητικές συμβουλές που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της Εργασίας, οι οποίες υπήρξαν ουσιώδεις και καθοριστικές για την πορεία της έρευνας και για το τελικό αποτέλεσμα.*

*Τέλος, ευχαριστώ θερμά την οικογένειά μου και τους φίλους μου για την υποστήριξη και την κατανόηση που επέδειξαν σε όλη τη διάρκεια αυτής της ιδιαίτερα απαιτητικής περιόδου.*

## Περίληψη

Μια αποτελεσματικότερη διαχείριση και ανάλυση των δεδομένων υγείας αποτελεί έναν πολύ καθοριστικό παράγοντα για την πρόληψη ασθενειών, την έγκαιρη και τεκμηριωμένη λήψη αποφάσεων και την βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών σε όλα τα επίπεδα του συστήματος υγείας.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας λογισμικού σε συνάρτηση με την ολοένα αυξανόμενη υπολογιστική ισχύ, μας επιτρέπει σήμερα την ανάπτυξη εργαλείων που μπορούν να συνδράμουν καταλυτικά στην επίτευξη αυτού του στόχου.

Με την υλοποίηση διαδραστικών dashboards, έχουμε την δυνατότητα οπτικοποίησης μεγάλου όγκου δεδομένων, τα οποία μετατρέπονται σε οπτικά ελκυστικές αναπαραστάσεις που επιτρέπουν στους επαγγελματίες υγείας αλλά και στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής οργανισμών υγείας, να αποκτήσουν την ‘εικόνα’ της κατάστασης βάσει των δεδομένων και να λάβουν έγκαιρα όλες τις απαραίτητες και κρίσιμες αποφάσεις για την βελτίωσή της.

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την υλοποίηση ενός τέτοιου διαδραστικού εργαλείου οπτικοποίησης δεδομένων υγείας.

Ξεκινώντας από μια ανασκόπηση του πεδίου ως μια απαραίτητη και συνετή πρακτική που πρέπει να προηγείται της υλοποίησης, εντοπίζονται οι τρέχουσες ανάγκες των χρηστών και προσδιορίζονται οι απαιτήσεις, οι στόχοι αλλά και οι περιορισμοί βάσει των τεχνικών δυνατοτήτων αλλά και των ηθικών πλαισίων.

Στη συνέχεια διατυπώνονται οι προδιαγραφές του προς υλοποίηση dashboard και ξεκινάει ο λεπτομερής σχεδιασμός της διεπαφής χρήστη για τη δημιουργία ενός εύχρηστου και διαδραστικού interface.

Η συλλογή των δεδομένων, η σύνδεσή τους με το dashboard, η επεξεργασία τους ή η σύνθεση διαφορετικών δεδομένων και η προετοιμασία/αναμόρφωσή τους στην κατάλληλη δομή (πίνακες) προκειμένου να εισέλθουν στην φάση της οπτικοποίησης, αποτελούν ένα σημαντικό κεφάλαιο στην παρούσα εργασία και μια πολύ κρίσιμη παράμετρο για την αποτελεσματική λειτουργία του.

Η λειτουργικότητα του dashboard εμπλουτίζεται με ένα ευρύ φάσμα οπτικοποιήσεων όπως διαγράμματα boxplots, heatmaps, barcharts, piecharts, linecharts, histograms, Gantt Plots, προσφέροντας ποικίλες προοπτικές στην ανάλυση των δεδομένων.

Ιδιαίτερη έμφαση έχει δοθεί στην διαδραστικότητα του dashboard και συγκεκριμένα στην δυνατότητα του φιλτραρίσματος (filtering) των δεδομένων, της ταξινόμησης (sorting) με

συγκεκριμένα κριτήρια (αύξουσα σειρά ανά στήλη), την λεπτομερή προβολή (Drill-down), την περιήγηση μεταξύ διαφορετικών καρτελών/σελίδων (Navigation), την επιλογή συγκεκριμένων τμημάτων δεδομένων (Data selection) για περαιτέρω ανάλυση/σύγκριση, την δυνατότητα προσαρμογής (customization) της εμφάνισης του dashboard μέσω απόκρυψης ή εμφάνισης τμημάτων του, τις δυναμικές ενημερώσεις (dynamic updates) και την εξαγωγή δεδομένων (data export) σε μορφή αρχείων csv.

### **Λέξεις – Κλειδιά**

Dashboard, Clinical dashboard, Health care, Clinical Data, Data visualization, Data Analysis, Data manipulation, Task Scheduling

# Implementation of a Dashboard for Health Data Visualization

Antonios Katsoulis

## Abstract

More effective management and analysis of health data constitutes a very decisive factor for disease prevention, timely and informed decision-making, and the improvement of the quality of services provided at all levels of the healthcare system.

The evolution of software technology in conjunction with ever-increasing computing power allows us today to develop tools that can contribute catalytically to achieving this goal.

With the implementation of interactive dashboards, we have the ability to visualize large volumes of data, which are transformed into visually appealing representations that allow healthcare professionals and policymakers alike to gain a 'picture' of the situation based on the data and to make all necessary and critical decisions in a timely manner.

The present work deals with the implementation of such an interactive health data visualization tool.

Starting with a field review as a necessary and prudent practice that must precede implementation, the current needs of users are identified, and the requirements, objectives, and limitations based on technical capabilities and ethical frameworks are determined.

Subsequently, the specifications of the dashboard to be implemented are formulated, and the detailed design of the user interface begins to create a user-friendly and intuitive interface.

The collection of data, its connection to the dashboard, its processing or the synthesis of different data, and its preparation/reformatting into the appropriate structure (tables) in order to enter the visualization phase, constitute a significant chapter in this work and a very critical parameter for its effective operation.

The functionality of the dashboard is enriched with a wide range of visualizations such as boxplots, heatmaps, barcharts, piecharts, linecharts, histograms, Gantt Plots, offering various perspectives in data analysis.

Particular emphasis has been placed on the interactivity of the dashboard, specifically on the ability to filter the data, sort it according to specific criteria (ascending order per column), drill-down for detailed viewing, navigate between different tabs/pages, select specific data segments for further analysis/comparison, customize the appearance of the dashboard by hiding or showing parts of it, dynamic updates and data export in csv file format.

## **Keywords**

Dashboard, Clinical dashboard, Health care, Clinical Data, Data visualization, Data Analysis, Data manipulation, Task Scheduling



## Περιεχόμενα

Περίληψη .....	v
Abstract.....	vii
Περιεχόμενα.....	ix
Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων.....	x
Κατάλογος Πινάκων .....	xi
Συντομογραφίες & Ακρωνύμια.....	xii
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Η οπτικοποίηση των δεδομένων και τα πλεονεκτήματά της.....	1
1.2 Τα σύγχρονα εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων.....	2
1.3 Το Dashboard ως ισχυρό εργαλείο οπτικοποίησης δεδομένων .....	4
2. Σκοπός.....	4
3. Μέθοδοι.....	5
3.1 Ανασκόπηση μεθόδων, τεχνικών, εργαλείων, τεχνολογιών.....	5
3.1.1 Ανασκόπηση πεδίου.....	5
3.1.1.1 Αναζήτηση εγγράφων.....	5
3.1.1.2 Επιλογή εγγράφων βάσει κριτηρίων.....	5
3.1.1.3 Διερεύνηση εγγράφων.....	7
3.2 Συνοπτική παρουσίαση των 10 επιλεγμένων εγγράφων.....	8
3.3 Guidelines.....	17
3.4 Απαιτήσεις – Προδιαγραφές για την κατασκευή dashboard.....	19
3.5 Υλοποίηση Dashboard.....	22
3.5.1 Η καρτέλα ‘Main’.....	22
3.5.1.1 Δημιουργία Box Plot.....	27
3.5.1.2 Δημιουργία Heat Map.....	28
3.5.1.3 Δημιουργία Bar Chart.....	29
3.5.1.4 Δημιουργία Pie Chart.....	30
3.5.1.5 Δημιουργία Line Chart.....	31
3.5.1.6 Σύνοψη της καρτέλας ‘Main’.....	32
3.5.2 Η καρτέλα ‘Combine’.....	33
3.5.2.1 Παράδειγμα χρήσης της καρτέλας ‘Combine’.....	37
3.5.2.2 Σύνοψη της καρτέλας ‘Combine’.....	42
3.5.3 Η καρτέλα ‘Create’.....	43
3.5.3.1 Παράδειγμα χρήσης της καρτέλας ‘Create’.....	48
3.5.3.2 Σύνοψη της καρτέλας ‘Create’.....	52
3.5.4 Η καρτέλα ‘Schedule’.....	53
3.5.4.1 Παράδειγμα χρήσης της καρτέλας ‘Schedule’.....	59
3.5.4.2 Σύνοψη της καρτέλας ‘Schedule’.....	61
3.5.5 Η καρτέλα ‘Help’.....	62

4. Αποτελέσματα .....	65
5. Συμπεράσματα.....	68
5.1 Βελτίωση της κλινικής φροντίδας και των αποτελεσμάτων .....	68
5.2 Βελτίωση λειτουργιών και πόρων.....	68
5.3 Συμπεράσματα σε επίπεδο δεδομένων και ανάλυσης .....	69
Βιβλιογραφία.....	71
Παράρτημα Α: Εγχειρίδιο Αναφοράς - Github .....	73
Παράρτημα Β: Κώδικας Dashboard και αρχεία δεδομένων - Github .....	74
Παράρτημα Γ: Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Ευχρηστίας SUS - Github .....	75

## Κατάλογος Εικόνων / Σχημάτων

Σχήμα 1	Διάγραμμα ροής στοιχείων αναφοράς.....	6
Εικόνα 1	Το interface της καρτέλας ‘Main’ στην αρχική φόρτωση.....	23
Εικόνα 2	Δημιουργία Box Plot στην καρτέλα ‘Main’ .....	27
Εικόνα 3	Δημιουργία Heat Map στην καρτέλα ‘Main’ .....	28
Εικόνα 4	Δημιουργία Bar Chart στην καρτέλα ‘Main’ .....	29
Εικόνα 5	Δημιουργία Pie Chart στην καρτέλα ‘Main’ .....	30
Εικόνα 6	Δημιουργία Line Chart στην καρτέλα ‘Main’ .....	31
Εικόνα 7	Το interface της καρτέλας ‘Combine’ .....	33
Εικόνα 8	Φόρτωση του αρχείου ‘genes_cells_matrix_part1.csv’ και δημιουργία του Πίνακα 1 .....	38
Εικόνα 9	Η μορφή του Πίνακα 3 μετά την πρόσθεση όλων των στηλών του Πίνακα 1 ....	39
Εικόνα 10	Φόρτωση του αρχείου ‘genes_cells_matrix_part2.csv’ και δημιουργία του Πίνακα 2 .....	40
Εικόνα 11	Τελική μορφή του Πίνακα 3 .....	41
Εικόνα 12	Το interface της καρτέλας ‘Create’ .....	43
Εικόνα 13	Η αρχική οθόνη της καρτέλας ‘Create’ .....	48
Εικόνα 14	Δημιουργία ενός κενού πίνακα 20x16 μέσω της καρτέλας ‘Create’ .....	49
Εικόνα 15	Ο πίνακας μετά την ολοκλήρωση των καταχωρήσεων.....	50
Εικόνα 16	Αναπαράσταση Ιστογράμματος για την στήλη ‘Cell7’ .....	51
Εικόνα 17	Το interface της καρτέλας ‘Schedule’ .....	53
Εικόνα 18	Δημιουργία ενός πίνακα δεδομένων στην καρτέλα ‘Schedule’ .....	56
Εικόνα 19	Δημιουργία του αρχείου ‘schedule.csv’ στην καρτέλα ‘Schedule’ .....	59
Εικόνα 20	Ενημέρωση pop-up για τη λειτουργία του πλήκτρου ‘Open CSV’ .....	62
Εικόνα 21	Επισκόπηση της καρτέλας ‘Help’ με πληροφόρηση για το πλήκτρο ‘Save’ .....	63
Εικόνα 22	Επισκόπηση της καρτέλας ‘Help’ με πληροφόρηση για το ‘Box Plot’ .....	64

## Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1	Παράθεση των βασικότερων ευρημάτων από την ανασκόπηση .....	18
-----------	---	----

## Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

ΔΕ	Διπλωματική Εργασία
ΕΑΠ	Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο
ΘΕ	Θεματική Ενότητα
ΠΣ	Πρόγραμμα Σπουδών
ΣΥΝ	Συντονιστής/Συντονίστρια
AI	Artificial Intelligence
CSV	Comma-Separated Values
KPI	Key Performance Indicator
ML	Machine Learning
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses
SQL	Structured Query Language
UI	User Interface

## 1. Εισαγωγή

### 1.1 Η οπτικοποίηση δεδομένων και τα πλεονεκτήματά της

Η ανάγκη για αποτελεσματική κατανόηση και επικοινωνία του αυξανόμενου όγκου και της πολυπλοκότητας των δεδομένων οδήγησε στην ανάπτυξη μεθόδων και εργαλείων οπτικοποίησης. Στον τομέα της Υγείας, η οπτικοποίηση δεδομένων προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα, όπως:

- **Βαθύτερη κατανόηση σύνθετων δεδομένων υγείας:**  
Αποκαλύπτει τάσεις και συσχετίσεις που είναι δύσκολο να εντοπιστούν σε ακατέργαστα δεδομένα.
- **Ταχύτερη ανάλυση και ανάδειξη σημαντικών ευρημάτων:**  
Επιτρέπει την άμεση αναγνώριση κρίσιμων πληροφοριών και μοτίβων.
- **Βελτιωμένη επικοινωνία δεδομένων:**  
Καθιστά τις σύνθετες πληροφορίες πιο προσιτές και κατανοητές σε διαφορετικά ενδιαφερόμενα μέρη.
- **Εξοικονόμηση χρόνου:**  
Επιταχύνει την επεξεργασία και την κατανόηση των δεδομένων, απελευθερώνοντας χρόνο για άλλες κρίσιμες εργασίες.
- **Ανακάλυψη νέων γνώσεων:**  
Διευκολύνει την αναγνώριση απρόβλεπτων συσχετίσεων και οδηγεί σε νέες επιστημονικές και κλινικές γνώσεις.
- **Έγκαιρος εντοπισμός προβλημάτων:**  
Επιτρέπει την άμεση αναγνώριση ανωμαλιών και πιθανών κινδύνων.
- **Υποστήριξη τεκμηριωμένων αποφάσεων:**  
Παρέχει μια σαφή και συνοπτική εικόνα των δεδομένων, ενισχύοντας την ικανότητα λήψης ορθολογικών αποφάσεων.

Υπό αυτό το πρίσμα, η δημιουργία αυτοματοποιημένων οπτικών ενδείξεων σε πραγματικό χρόνο αναδεικνύεται ως κρίσιμο εργαλείο για την αξιοποίηση του διαρκώς αυξανόμενου όγκου δεδομένων υγείας και την ουσιαστική αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών.

## 1.2 Τα σύγχρονα εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων

Στη σύγχρονη εποχή των δεδομένων, τα εργαλεία οπτικοποίησης έχουν υποστεί μια ριζική μεταμόρφωση. Δεν αποτελούν πλέον απλώς μέσα δημιουργίας γραφημάτων, αλλά εξελίχθηκαν σε ισχυρές πλατφόρμες που δίνουν τη δυνατότητα στους χρήστες να εμβαθύνουν στην ουσία των δεδομένων, να τα αναλύσουν ολιστικά και να τα επικοινωνήσουν με έναν τρόπο ευέλικτο και διαδραστικό.

Ένα από τα θεμελιώδη χαρακτηριστικά των σύγχρονων εργαλείων οπτικοποίησης είναι οι **διαδραστικές** τους λειτουργίες. Αυτές επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλεπιδρούν άμεσα με τις οπτικοποιήσεις, προσφέροντας δυνατότητες όπως *zoom* για εστίαση σε συγκεκριμένες περιοχές, φιλτράρισμα για την απομόνωση σχετικών δεδομένων, εμβάθυνση (*drill-down*) για την εξέταση λεπτομερέστερων επιπέδων πληροφοριών, εναλλαγή μεταξύ διαφορετικών προβολών για την απόκτηση μιας πολυδιάστατης εικόνας και γενικότερα την διερεύνηση των δεδομένων μέσω οπτικών μέσων.

Παράλληλα, η **φιλικότητα** προς τον χρήστη αποτελεί πλέον βασική προτεραιότητα. Τα σύγχρονα εργαλεία διαθέτουν εύχρηστα περιβάλλοντα εργασίας, συχνά με την απλή λειτουργία μεταφοράς και απόθεσης (*drag-and-drop*), καθιστώντας την οπτικοποίηση δεδομένων προσβάσιμη ακόμη και σε άτομα χωρίς εξειδικευμένες τεχνικές γνώσεις.

Η **πολυπλοκότητα συνδεσιμότητας** είναι ένα ακόμη κρίσιμο στοιχείο. Τα εργαλεία αυτά υποστηρίζουν τη σύνδεση με ένα ευρύ φάσμα πηγών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των παραδοσιακών βάσεων δεδομένων (SQL, NoSQL), των ευρέως χρησιμοποιούμενων υπολογιστικών φύλλων (Excel, Google Sheets), των σύγχρονων υπηρεσιών νέφους (AWS, Azure, Google Cloud), των διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών (APIs) και πολλών άλλων.

Όσον αφορά τις διαθέσιμες **οπτικοποιήσεις**, η ποικιλία είναι εντυπωσιακή. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν από μια μεγάλη γκάμα προκαθορισμένων γραφημάτων και διαγραμμάτων, όπως ραβδογράμματα, γραμμικές γραφικές παραστάσεις, διαγράμματα διασποράς, κυκλικά διαγράμματα, ιστογράμματα, χάρτες και δενδρογράμματα. Επιπλέον,

παρέχεται συχνά η δυνατότητα δημιουργίας πιο σύνθετων και εξειδικευμένων οπτικοποιήσεων για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών.

Η **ευελιξία προσαρμογής** είναι ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα. Τα σύγχρονα εργαλεία επιτρέπουν την πλήρη προσαρμογή της εμφάνισης των οπτικοποιήσεων, δίνοντας τη δυνατότητα στους χρήστες να τροποποιήσουν χρώματα, γραμματοσειρές, ετικέτες και τίτλους, διασφαλίζοντας ότι οι οπτικοποιήσεις ευθυγραμμίζονται με τις αισθητικές προτιμήσεις και την εταιρική ταυτότητα.

Ένα από τα πιο ισχυρά χαρακτηριστικά είναι η δυνατότητα δημιουργίας **πινάκων ελέγχου** (dashboards). Αυτοί είναι διαδραστικές επιφάνειες που συνδυάζουν πολλαπλές οπτικοποιήσεις σε μια ενιαία οθόνη, προσφέροντας μια συνολική και άμεση επισκόπηση των βασικών μετρικών και δεικτών απόδοσης (KPIs).

Στην αιχμή της τεχνολογίας, προηγμένα εργαλεία ενσωματώνουν δυνατότητες **Τεχνητής Νοημοσύνης** (AI) και **Μηχανικής Μάθησης** (ML). Αυτό επιτρέπει την αυτόματη ανακάλυψη κρυμμένων προτύπων στα δεδομένα, την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων, την επισήμανση ασυνήθιστων δεδομένων (ανωμαλιών) και την παροχή αυτοματοποιημένων πληροφοριών που ενισχύουν την κατανόηση.

Για την ενίσχυση της **συνεργασίας**, τα σύγχρονα εργαλεία προσφέρουν συνεργατικές λειτουργίες, διευκολύνοντας τις ομάδες να εργάζονται από κοινού στη δημιουργία και την κοινή χρήση οπτικοποιήσεων και πινάκων ελέγχου.

Επιπλέον, η δυνατότητα **ενσωμάτωσης** είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, καθώς πολλές πλατφόρμες επιτρέπουν την ενσωμάτωση των δημιουργημένων οπτικοποιήσεων σε άλλες εφαρμογές, ιστοσελίδες ή παρουσιάσεις, επεκτείνοντας την εμβέλεια των πληροφοριών.

Τέλος, για την αντιμετώπιση του αυξανόμενου όγκου δεδομένων, ορισμένα εργαλεία είναι ειδικά σχεδιασμένα για την αποτελεσματική διαχείριση και οπτικοποίηση μεγάλων δεδομένων (Big Data), διασφαλίζοντας την απόδοση και την ταχύτητα στην ανάλυση.

Συνοψίζοντας, τα σύγχρονα εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων έχουν εξελιχθεί σε ολοκληρωμένες πλατφόρμες που συνδυάζουν διαδραστικότητα, ευκολία χρήσης, ευρεία συνδεσιμότητα, πλούσια γκάμα οπτικοποιήσεων, ευελιξία προσαρμογής, δυνατότητες δημιουργίας πινάκων ελέγχου, ενσωμάτωση AI/ML, συνεργατικές λειτουργίες, δυνατότητα ενσωμάτωσης και υποστήριξη μεγάλων δεδομένων, προσφέροντας έτσι μια ολοκληρωμένη λύση για την εξερεύνηση, την ανάλυση και την αποτελεσματική επικοινωνία των δεδομένων στη σύγχρονη ψηφιακή εποχή.

### 1.3 Το Dashboard ως ισχυρό εργαλείο οπτικοποίησης δεδομένων

Στο σύγχρονο ψηφιακό περιβάλλον, όπου ο όγκος των δεδομένων αυξάνεται ραγδαία, το **dashboard** αναδεικνύεται ως ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό εργαλείο οπτικοποίησης. Δεν είναι απλώς μια συλλογή γραφημάτων και πινάκων, αλλά μια **διαδραστική επιφάνεια εργασίας** που συνδυάζει πολλαπλές οπτικοποιήσεις σε μια ενιαία οθόνη, προσφέροντας μια συνολική και άμεση επισκόπηση των πιο σημαντικών πληροφοριών και δεικτών απόδοσης για έναν οργανισμό, ένα τμήμα ή μια συγκεκριμένη διαδικασία.

Η δύναμη του dashboard έγκειται στην ικανότητά του να συμπυκνώνει πολύπλοκα δεδομένα σε ευκολονόητες οπτικές αναπαραστάσεις. Αντί να αναλύει κανείς ατελείωτους πίνακες αριθμών, ένα καλά σχεδιασμένο dashboard παρουσιάζει τις κρίσιμες πληροφορίες με τρόπο σαφή, συνοπτικό και ελκυστικό. Αυτό επιτρέπει στους χρήστες να **αντιλαμβάνονται γρήγορα τις τάσεις, να εντοπίζουν μοτίβα, να συγκρίνουν επιδόσεις και να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις** με βάση τα δεδομένα.

## 2. Σκοπός

Από όλα τα προαναφερθέντα, εύκολα διαπιστώνει κανείς τη σημασία ανάπτυξης σύγχρονων εργαλείων οπτικοποίησης που αξιοποιούν τις πλούσιες δυνατότητες που παρέχει η εξέλιξη της ψηφιακής τεχνολογίας. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο επελέγη από τον συγγραφέα η υλοποίηση ενός dashboard δεδομένων υγείας στα πλαίσια της διπλωματικής του εργασίας.



Η ανάπτυξη αυτού του dashboard αποσκοπεί στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας της φροντίδας υγείας μέσω της άμεσης και κατανοητής οπτικοποίησης σημαντικών δεδομένων. Στόχος του είναι να παρέχει σε κλινικούς και επαγγελματίες υγείας εύκολη πρόσβαση σε αρχεία δεδομένων τα οποία μπορεί να σχετίζονται για παράδειγμα με τα αποτελέσματα ανάλυσης κυτταρικών δειγμάτων, με δεδομένα γονιδιακής έκφρασης, με θερμοκρασίες ασθενών ή ακόμη και με τον χρονοπρογραμματισμό εργασιών, ενισχύοντας την ικανότητά των χρηστών να λαμβάνουν έγκαιρες και τεκμηριωμένες αποφάσεις.

### 3. Μέθοδοι

#### 3.1 Ανασκόπηση πεδίου, μεθόδων, τεχνικών, εργαλείων, τεχνολογιών

##### 3.1.1 Ανασκόπηση πεδίου

Για να διασφαλιστεί η αρτιότητα της εργασίας, κρίθηκε επιτακτική η διεξαγωγή μιας **λεπτομερούς ανασκόπησης πεδίου**. Αυτή η αρχική φάση της ερευνητικής προσπάθειας ήταν ζωτικής σημασίας για την **κατανόηση του υφιστάμενου τοπίου** και την απαραίτητη θεμελίωση για την εκπόνηση της εργασίας.

Στο πλαίσιο αυτής της διαδικασίας, ακολουθήθηκαν τα παρακάτω βήματα:

###### 3.1.1.1 Αναζήτηση εγγράφων

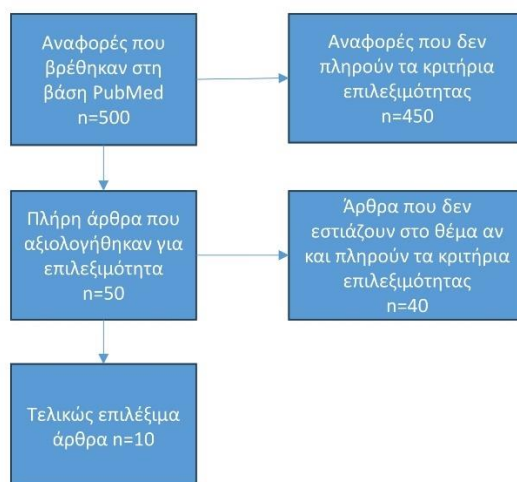
Αναζητήθηκαν έγγραφα-μελέτες σχετικά με το θέμα (*Dashboard για την Υγεία*).

Η βασική πηγή αναζήτησης υπήρξε η βάση δεδομένων **PubMed**.

Ο αριθμός των εγγράφων που αναζητήθηκαν με **key-words** όπως: dashboard, clinical dashboard, health care, clinical data, data visualization, data analysis, data manipulation, task scheduling, ανήλθε στα **500 έγγραφα**.

###### 3.1.1.2 Επιλογή εγγράφων βάσει κριτηρίων

Από αυτά τα έγγραφα των οποίων οι περιλήψεις διαβάστηκαν (άλλες διαγωνίως και άλλες πιο προσεκτικά ανάλογα με το ενδιαφέρον που παρουσίασαν με μια πρώτη ματιά) και αξιολογήθηκαν βάσει **κριτηρίων επιλεξιμότητας** (450 έγγραφα δεν πληρούσαν τα κριτήρια), επελέγησαν τελικώς **50** από αυτά, εκ των οποίων τα **10** ανταποκρίνονται περισσότερο στο θέμα της εργασίας (Παρατίθενται οι περιλήψεις τους στο Παράρτημα Α).



Σχήμα 1 Διάγραμμα ροής στοιχείων αναφοράς

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι πλοηγό στην πρώτη αυτή προσέγγιση/ανασκόπηση του θέματος αποτέλεσε το έγγραφο: *Deep learning in mHealth for Cardiovascular Disease, Diabetes and Cancer: Systemic Review*. [1]

Από αυτό το έγγραφο αντλήθηκαν βασικές κατευθύνσεις ως προς την μεθοδολογία που πρέπει να ακολουθείται για μια ανασκόπηση πεδίου, στα πλαίσια του προτύπου PRISMA.

### Κριτήρια επιλεξιμότητας εγγράφου

1. Το έγγραφο θα πρέπει να αναφέρεται/περιγράφει στην/την **δημιουργία dashboard**, ανεξάρτητα αν πρόκειται για **κλινικό dashboard** ή για dashboard για την βελτίωση της **ποιότητας** παροχής κλινικών υπηρεσιών σε Μονάδες Υγείας. Αυτό που μας ενδιαφέρει είναι ο τρόπος συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων και η οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων για την υποβοήθηση λήψης κρίσιμων αποφάσεων. Η απόφαση είναι αδιάφορο αν αφορά την διάγνωση μιας ασθένειας βάσει συγκεκριμένων δεικτών, την επιλογή κατάλληλης εξατομικευμένης φαρμακευτικής αγωγής για τον ασθενή ή την καταλληλότερη ανάθεση εργασιών σε επαγγελματίες υγείας στα πλαίσια ενός προγραμματισμού.

Όλα τα παραπάνω, ανάγονται σε μια κοινή διαδικασία υποβοήθησης **λήψης απόφασης** από έναν υπεύθυνο (κλινικός, διευθυντής κλινικής κλπ.) ή μια ομάδα υπευθύνων, (μέλη συμβουλίου, επιτροπή) αξιοποιώντας επιλεγμένους δείκτες

από ένα ευρύ σύνολο δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, που θα ήταν αδύνατον να αξιοποιηθεί έγκαιρα και αποτελεσματικά χωρίς τα πλεονεκτήματα της ανάλυσης (με ενδεχόμενη χρήση Deep Learning) και της οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων.

2. Το έγγραφο θα πρέπει να παρέχει για την δημιουργία του dashboard τις βασικές **μεθοδολογικές αναφορές** και κατευθύνσεις και όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία τεκμηρίωσης των βασικών λειτουργικών του επιλογών. Για παράδειγμα, η συλλογή συνεντεύξεων από τα εμπλεκόμενα μέρη (χρήστες, δημιουργοί, διαχειριστές μονάδων Υγείας κλπ.) μπορεί να τεκμηριώνει κάποιες λειτουργικές επιλογές των δημιουργών ή την ενσωμάτωση συγκεκριμένων **απαιτήσεων/προδιαγραφών**, γεγονός ιδιαίτερα χρήσιμο λόγω της αντικειμενικής αδυναμίας να υπάρξει αυτή η δυνατότητα μέσα στα στενά χρονικά πλαίσια μιας διπλωματικής εργασίας η οποία δύναται να την υιοθετήσει.
3. Η λήψη δεδομένων σε **πραγματικό χρόνο**, μέσω της υποβολής ερωτημάτων σε τράπεζες δεδομένων.
4. Η διαδικασία **πρωτοτυποποίησης** και η δημιουργία του dashboard σε επαναλαμβανόμενους κύκλους.
5. Η διαδραστικότητα και η ενδεχόμενη δυνατότητα εξατομίκευσης της χρήσης του dashboard.
6. Η ύπαρξη αξιολογήσεων της αποδοτικότητας του dashboard στην βελτίωση των εξυπηρετούμενων διαδικασιών και στην επίτευξη των στόχων.

### 3.1.1.3 Διερεύνηση εγγράφων

Κάθε ένα από τα 10 έγγραφα που επελέγησαν προς διερεύνηση, μετά την ανάγνωση της περίληψής του αναζητήθηκε στο αποθετήριο που βρίσκεται αποθηκευμένο, μεταφορτώθηκε και μεταφράστηκε από την Αγγλική στην Ελληνική γλώσσα και μελετήθηκε διεξοδικά.

Στη συνέχεια, εντοπίστηκαν τα βασικά σημεία του εγγράφου και δημιουργήθηκε μια σύνοψη που εμπεριέχει τα βασικότερα σημεία του τα οποία παρουσιάζουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

Έτσι δημιουργήθηκε ένα **εγχειρίδιο αναφοράς** [Παράρτημα Α] που περιέχει τα πιο ενδιαφέροντα στοιχεία των 10 εγγράφων, το οποίο και αποτελεί χρήσιμο σύμβουλο για πολλά θέματα της εκπονούμενης εργασίας, σε ότι αφορά ζητήματα μεθοδολογίας, στόχων, απαιτήσεων, προδιαγραφών, μοντελοποίησης, σχεδιασμού κλπ.

Πολύ βασική βοήθεια παρέχεται από αυτό το υπόβαθρο, στον τρόπο που συντάσσεται και παρουσιάζεται εντέλει αυτή η εργασία.

Επίσης, τα έγγραφα παρέχουν πλήθος χρήσιμων πληροφοριών, παραπομπών κλπ. εγείροντας ένα πολυεστιακό ενδιαφέρον στο αντικείμενο μελέτης. Κάποια από τα έγγραφα, πραγματεύονται μια **ανασκόπηση** για την δημιουργία dashboard και έχουν επιλεγεί ακριβώς λόγω αυτών των αναφορών και παραπομπών αλλά και επειδή η ανασκόπηση ούτως ή άλλως αποτελεί το πρώτο δομικό σκέλος της εργασίας που είναι η έρευνα.

### 3.2 Συνοπτική παρουσίαση των 10 επιλεγμένων εγγράφων

Στην συνέχεια, ακολουθεί η συνοπτική παρουσίαση των 10 εγγράφων που κρίθηκαν ότι ανταποκρίνονται περισσότερο στους στόχους της έρευνας.

#### 1. *Designing a Personalized Health Dashboard:*

##### *Interdisciplinary and Participatory Approach* [2]

(Miriam Weijers, Caroline Bastiaenen, Frans Feron, Kay Schroder, 2021)

- Η μελέτη αυτή αφορά στο σχεδιασμό ενός διαδικτυακού εργαλείου (dashboard) που στοχεύει να ενισχύσει την πρόληψη και τον μετασχηματισμό προς την εξατομικευμένη υγειονομική περίθαλψη.
- Αναπτύσσεται μια διαδικτυακά προσβάσιμη απεικόνιση δεδομένων βασισμένη στην έννοια της Διεθνούς Ταξινόμησης της Λειτουργικότητας, της Αναπηρίας και της Υγείας (ICF - International Classification of Functioning, Disability and Health - a framework for describing and organizing information on functioning and disability).
- Η περιγραφή αυτής της αναπτυξιακής διαδικασίας, προσφέρει καθοδήγηση για το πως χρησιμοποιείται το ένθετο μοντέλο σχεδιασμού στο πλαίσιο της υγειονομικής περίθαλψης.

## **2. *Design and evaluation of an interactive quality dashboard for national clinical audit data: a realist evaluation* [3]**

*(National Institute for Health and Care Research, 2022 May)*

- Πρόκειται για μια μελέτη σχετικά με τον σχεδιασμό και την αξιολόγηση ενός διαδραστικού πίνακα εργαλείων ποιότητας (dashboard), με την ονομασία QualDash, για την αξιοποίηση εθνικών κλινικών δεδομένων ελέγχου (National Clinical Audit - NCA) στο Εθνικό Σύστημα Υγείας (NHS) του Ηνωμένου Βασιλείου. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε από το National Institute for Health and Care Research το Μάιο του 2022.
- Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε πέντε φάσεις και χρησιμοποίησε ποικίλες μεθόδους, όπως συνεντεύξεις, εργαστήρια συν-σχεδιασμού, ανάπτυξη πρωτοτύπων, αξιολόγηση χρηστικότητας, μελέτες περίπτωσης, ανάλυση διακεκομμένων χρονοσειρών (ITS) και ερωτηματολόγια.
- Συνολικά, η μελέτη παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για τον τρόπο σχεδιασμού και εφαρμογής διαδραστικών dashboards που μπορούν να βελτιώσουν την πρόσβαση, την κατανόηση και τη χρήση των εθνικών κλινικών δεδομένων ελέγχου από το προσωπικό του NHS, με πιθανές θετικές επιπτώσεις στην ποιότητα της φροντίδας. Η μελέτη επίσης αξιολόγησε τη σκοπιμότητα μιας μελλοντικής τυχαιοποιημένης ελεγχόμενης δοκιμής για την περαιτέρω αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του QualDash.

## **3. *Design and implementation of a clinical decision support tool for primary palliative Care for Emergency Medicine (PRIM-ER)* [4]**

*(BMC Med Inform Decis Mak., 2020 Jan)*

- Αυτό η μελέτη περιγράφει τον σχεδιασμό και την εφαρμογή ενός εργαλείου υποστήριξης κλινικών αποφάσεων (CDS) με την ονομασία PRIM-ER (Primary Palliative Care for Emergency Medicine) για την πρωτοβάθμια ανακουφιστική φροντίδα στα επείγοντα περιστατικά. Η μελέτη δημοσιεύτηκε στο BMC Medical Informatics and Decision Making τον Ιανουάριο του 2020.
- Η χρήση ενός CDS μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της φροντίδας εντοπίζοντας αυτόματα ηλικιωμένους ασθενείς που θα μπορούσαν να ωφεληθούν από την ανακουφιστική φροντίδα, αντί να βασίζεται στην υποκειμενική κρίση των παρόχων. Η

μελέτη PRIM-ER στοχεύει στη δημιουργία ενός τέτοιου εργαλείου αξιοποιώντας τον ηλεκτρονικό φάκελο υγείας.

- Συνολικά, η μελέτη παρουσιάζει μια προσέγγιση για την ενσωμάτωση της ανακουφιστικής φροντίδας στην επείγουσα ιατρική μέσω της χρήσης ενός εργαλείου υποστήριξης κλινικών αποφάσεων, το οποίο βασίζεται σε διεπιστημονική συνεργασία και λαμβάνει υπόψη κλινικά δεδομένα και προηγούμενες αποφάσεις των ασθενών.

#### 4. *Dashboard Systems: Implementing Pharmacometrics from Bench to Bedside* [5] (Diane R Mould, Richard N Upton, Jessica Wojciechowski, 2014 Jun)

- Η μελέτη αυτή παρουσιάζει βασικές πληροφορίες σχετικά με τα συστήματα ταμπλό (dashboards) στην ιατρική και την ανάπτυξη φαρμάκων.
- Υπογραμμίζει την σημασία των dashboard, αφού:
  - μπορούν να βελτιώσουν την έκβαση των ασθενών
  - συμβάλλουν στην αύξηση της κλινικής αποτελεσματικότητας
  - μπορούν να βοηθήσουν στη συγκράτηση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης.
- Αναδεικνύει τη σχέση της εξατομικευμένης ιατρικής με την φαρμακοκινητική (PK) και την φαρμακοδυναμική (PD) μοντελοποίηση του πληθυσμού η οποία επιτρέπει την ενσωμάτωση πολλαπλών χαρακτηριστικών ασθενών σε ένα πλαίσιο υποστήριξης αποφάσεων.
- Υπό αυτή τη θεώρηση, αναδεικνύεται ο ρόλος των dashboards ως διαδικτυακών εφαρμογών που παρέχουν στον χρήστη μια φιλική διεπαφή:
  - για την αξιολόγηση των δεδομένων των ασθενών
  - την ενημέρωση των μοντέλων PK/PD
  - την σύνοψη/προβολή των δεδομένων και των προβλέψεων του μοντέλου.
- Συνολικά, η μελέτη υπογραμμίζει τη δυνατότητα των dashboards να αποτελέσουν ένα σημαντικό εργαλείο για τη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών, της κλινικής αποτελεσματικότητας και της διαδικασίας ανάπτυξης φαρμάκων μέσω της ενσωμάτωσης δεδομένων και μοντέλων σε ένα εύχρηστο περιβάλλον.

## 5. *Use of Electronic Quality Monitoring Tool and Central Dashboard to Improve Clinical and Programmatic Decisions* [6]

(Eskinder et al., 2024 Jan)

- Η μελέτη αυτή παρουσιάζει βασικές πληροφορίες σχετικά με το εργαλείο και το κεντρικό dashboard που έχουν σχεδιαστεί για την οπτικοποίηση δεδομένων και τη λήψη αποφάσεων σε εγκαταστάσεις υγείας και σε ανώτερα επίπεδα των συστημάτων υγείας. Στόχος είναι η βελτίωση των κλινικών και προγραμματικών αποφάσεων.
- Το dashboard αναπτύχθηκε με βάση τις ανάγκες και τις απαιτήσεις που προέκυψαν από συζητήσεις με κλινικούς γιατρούς που ασχολούνται με τον HIV και την ομάδα του προγράμματος.
- Το dashboard είναι βασισμένο στην πλατφόρμα Excel, με ενσωματωμένα γραφήματα και διαγράμματα μέσω των Power Query και Power Pivot. Οι ενημερώσεις των δεδομένων γίνονται σε μηνιαία βάση.
- Συνοπτικά, το κείμενο περιγράφει ένα επιτυχημένο παράδειγμα χρήσης ενός ηλεκτρονικού εργαλείου και ενός κεντρικού dashboard βασισμένου στο Excel για την παρακολούθηση της ποιότητας των υπηρεσιών HIV και τη βελτίωση της λήψης αποφάσεων σε διάφορα επίπεδα του συστήματος υγείας.

## 6. *A real-time dashboard for managing pathology processes* [7]

(F. Halwani et al., 2016 May)

- Η μελέτη αυτή παρουσιάζει βασικές πληροφορίες σχετικά με την δημιουργία ενός πίνακα εργαλείων (dashboard) σε πραγματικό χρόνο για τη διαχείριση των διαδικασιών παθολογίας
- Σκοπός του dashboard είναι:
  - να βοηθήσει την κλινική διαχείριση της παθολογίας να λαμβάνει τεκμηριωμένες αποφάσεις σχετικά με την κατανομή και την παρακολούθηση των δειγμάτων.
  - να αντιμετωπίσει την ανάγκη για παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο στην παθολογία.
  - να παρέχει σχετικές και έγκαιρες πληροφορίες για τη βελτίωση της ποιότητας της φροντίδας των ασθενών.



- να υποστηρίξει τη λήψη αποφάσεων για τους διευθυντές του Τμήματος Παθολογίας και Εργαστηριακής Ιατρικής (DPLM) του Νοσοκομείου της Οττάβας (TOH).
  - να επιτρέψει στους διαχειριστές να αντιμετωπίζουν τις καθυστερήσεις και τα σημεία συμφόρησης στην κατανομή και την παρακολούθηση δειγμάτων.
- Χρησιμοποιήθηκε μια προσέγγιση πρωτοτυποποίησης, μια επαναληπτική διαδικασία συλλογής απαιτήσεων, ανάπτυξης πρωτοτύπου και αξιολόγησης από τους χρήστες.
- Δύο κύκλοι ανάπτυξης οδήγησαν σε δύο πρωτότυπα πίνακα εργαλείων:
- **1ος Κύκλος:** Πίνακας εργαλείων σε επίπεδο **διαδικασίας**.
  - **2ος Κύκλος:** Πίνακας εργαλείων σε επίπεδο **περίπτωσης**.
- Ο πίνακας εργαλείων σε επίπεδο **διαδικασίας** (πρώτο πρωτότυπο) οδήγησε σε σημαντική μείωση (κατά 13%) του μέσου χρόνου διεκπεραίωσης για την επεξεργασία των δειγμάτων.
- Ο πίνακας εργαλείων σε επίπεδο **περίπτωσης** (δεύτερο πρωτότυπο) παρέχει πιο λεπτομερείς πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για μεμονωμένες περιπτώσεις και δείγματα.
- Η χρήση των πινάκων εργαλείων βοήθησε στην αποκάλυψη λειτουργικών ανεπαρειών και συνέβαλε στη βελτίωση του χρόνου διεκπεραίωσης.
- Οι πίνακες εργαλείων σε πραγματικό χρόνο μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση της ποιότητας της περίθαλψης των ασθενών διευκολύνοντας την ταχύτερη διάγνωση.

## ***7. An Automated Dashboard to Improve Laboratory COVID-19 Diagnostics Management*** [8]

(E. Maury et al., 2021 Dec)

- Η μελέτη αυτή με περιγράφει την ανάπτυξη και τη χρήση ενός αυτοματοποιημένου πίνακα ελέγχου (dashboard) για τη βελτίωση της διαχείρισης των εργαστηριακών διαγνωστικών εξετάσεων COVID-19.
- Αυτοματοποιήθηκε η εξαγωγή δεδομένων RT-PCR για τέσσερις αναπνευστικούς ιούς (SARS-CoV-2, γρίπη A, γρίπη B, RSV) από το εργαστηριακό σύστημα πληροφοριών (LIS). Τα δεδομένα περιλάμβαναν δημογραφικά στοιχεία ασθενών, αποτελέσματα



εξετάσεων, πληροφορίες για τα όργανα RT-PCR, τύπους δειγμάτων, χρόνους λήψης και έκδοσης αποτελεσμάτων, καθώς και την κατάσταση νοσηλείας.

- Το dashboard οργανώθηκε σε τρεις κύριες σελίδες:
    1. **Φίλτρο:** Παρουσιάζει KPIs χωρισμένους σε πέντε ενότητες (γενικοί δείκτες, αριθμός εξετάσεων και θετικότητα, κατώτατο όριο κύκλου και ιικό φορτίο, διάρκεια εξετάσεων, μη έγκυρα αποτελέσματα) και επιτρέπει φιλτράρισμα βάσει διαφόρων κριτηρίων (περίοδος, όργανο, δείγμα, ηλικία, αιτών).
    2. **Σύγκριση:** Επιτρέπει την προσαρμοσμένη απεικόνιση όλων των διαθέσιμων μεταβλητών (πάνω από 182 συνδυασμοί).
    3. **Δεδομένα:** Παρέχει πρόσβαση στα ακατέργαστα δεδομένα σε μορφή πίνακα με δυνατότητα φιλτραρίσματος και λήψης για περαιτέρω ανάλυση. Οι πληροφορίες στο dashboard ενημερώνονται κάθε 4 ώρες.
  - Το dashboard αποτελεί ένα αξιόπιστο και φιλικό προς τον χρήστη εργαλείο που βελτιώνει τη λήψη αποφάσεων, τον προγραμματισμό των πόρων και τη διαχείριση της ποιότητας του εργαστηρίου, παρέχοντας ταχεία πρόσβαση σε μεγάλο όγκο ενημερωμένων πληροφοριών με κατάλληλες οπτικοποιήσεις.
8. *Requirements for a quality dashboard: Lessons from National Clinical Audits* [9]  
(R. Randell et al., 2020 Mar)
- Η μελέτη αυτή παρουσιάζει βασικές πληροφορίες σχετικά με τις επιπτώσεις ευρημάτων εξορυγμένων από συνεντεύξεις προσωπικού οργανισμών υγειονομικής περίθαλψης και μεταφρασμένων σε μια σειρά 12 συνολικά απαιτήσεων, στο σχεδιασμό των dashboard ποιότητας.
  - Τα ευρήματα οργανώθηκαν γύρω από τα θέματα:
    - επιλογής **δεικτών απόδοσης** (απαίτηση 1)  
Απαίτηση 1: Το dashboard πρέπει να είναι προσαρμόσιμο,  
επιτρέποντας στους χρήστες να επιλέγουν τους δείκτες απόδοσης που θα εμφανίζονται

- αξιολόγησης της **απόδοσης** ( απαιτήσεις 2-6)
  - Απαίτηση 2: Το dashboard πρέπει να επιτρέπει τη σύγκριση της απόδοσης με πρότυπα βασισμένα σε αποδείξεις
  - Απαίτηση 3: Το dashboard πρέπει να επιτρέπει την παρακολούθηση των τάσεων απόδοσης με την πάροδο του χρόνου
  - Απαίτηση 4: Οι χρήστες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν το χρονικό εύρος για την εμφάνιση των μετρήσεων
  - Απαίτηση 5: Το dashboard πρέπει να επιτρέπει τη σύγκριση με άλλους οργανισμούς υγειονομικής περίθαλψης
  - Απαίτηση 6: Οι χρήστες πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να επιλέξουν συγκεκριμένους οργανισμούς για σύγκριση, με βάση παράγοντες όπως το μέγεθος και το μείγμα περιπτώσεων
- εντοπισμού **αιτιών** (απαιτήσεις 7-9)
  - Απαίτηση 7: Το dashboard πρέπει να επιτρέπει την «εμβάθυνση» στα δεδομένα για την εξέταση υποομάδων ασθενών και μεμονωμένων περιπτώσεων
  - Απαίτηση 8: Το dashboard πρέπει να παρέχει πρόσβαση σε δεδομένα από άλλους κλινικούς τομείς για την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων και των επιρροών
  - Απαίτηση 9: Το dashboard πρέπει να υποστηρίζει την ταυτόχρονη αλληλεπίδραση πολλών χρηστών για συζήτηση και ανάλυση σε συσκέψεις
- **επικοινωνίας** από πτέρυγα σε dashboard ( απαίτηση 10)
  - Απαίτηση 10: Το dashboard πρέπει να επιτρέπει τον εύκολο εντοπισμό κλινικών περιοχών που αποτελούν «εξαιρέσεις» ή παρουσιάζουν ακραίες τιμές σε σχέση με τους δείκτες
- **ποιότητας** δεδομένων (απαιτήσεις 11-12)
  - Απαίτηση 11: Το dashboard πρέπει να παρέχει πρόσβαση σε έγκαιρα δεδομένα που αντικατοπτρίζουν την τρέχουσα απόδοση, καθώς και έγκαιρα συγκριτικά δεδομένα

Απαιτήση 12: Οι χρήστες πρέπει να έχουν εμπιστοσύνη στην ακρίβεια και την πληρότητα των δεδομένων που παρουσιάζονται

- Αυτές οι 12 απαιτήσεις, προερχόμενες από την εμπειρία επαγγελματιών υγείας στην Αγγλία με εθνικούς κλινικούς ελέγχους, μπορούν να καθοδηγήσουν το σχεδιασμό αποτελεσματικών dashboard ποιότητας για τη βελτίωση της φροντίδας των ασθενών.

#### **9. *Developing a Data Dashboard Framework for Population Health Surveillance: Widening Access to Clinical Trial Findings* [10]**

(David Concannon, Kobus Herbst, Ed Manley, 2019 Apr)

- Η παρούσα έρευνα περιγράφει την ανάπτυξη και την αξιολόγηση ενός πλαισίου για το σχεδιασμό του dashboard δεδομένων, για την οπτικοποίηση συνόλων δεδομένων που παράγονται σε έναν ιστότοπο δημογραφικής επιτήρησης της υγείας.
- Στόχος της έρευνας αυτής ήταν να παραχθεί ένα ολοκληρωμένο, επαναχρησιμοποιήσιμο και κλιμακούμενο πλαίσιο σχεδιασμού dashboard ώστε να ταιριάζει στις μοναδικές απαιτήσεις του πλαισίου.
- Συνολικά, αυτή η διερευνητική μελέτη υποδεικνύει τη βιωσιμότητα του πλαισίου του dashboard δεδομένων στην επικοινωνία των τάσεων δεδομένων στο πλαίσιο της παρακολούθησης του πληθυσμού.
- Οι διαφορές ευχρηστίας μεταξύ των ομάδων χρηστών που διαπιστώθηκαν κατά την αξιολόγηση καταδεικνύουν την ανάγκη σχεδιασμού των dashboard με γνώμονα τον χρήστη σε αυτό το πλαίσιο, για την αντιμετώπιση ετερογενών δεξιοτήτων χρήσης υπολογιστών και οπτικοποίησης, που υπάρχει μεταξύ των διαφορετικών δυνητικών χρηστών που υπάρχουν σε τέτοια περιβάλλοντα.
- Το ερωτηματολόγιο τόνισε τον ενθουσιασμό για αυξημένη πρόσβαση σε σύνολα δεδομένων από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη, τονίζοντας τις δυνατότητες των dashboard σε αυτό το πλαίσιο.

#### **10. *Integrating Automation, Interactive Visualization, and Unsupervised Learning for Enhanced Diabetes Management* [11]**

(C. Baviera-Martinez et al., 2024 Aug)

- Η μελέτη αυτή περιγράφει ένα ολοκληρωμένο σύστημα για τη βελτίωση της διαχείρισης του διαβήτη μέσω της ενσωμάτωσης αυτοματοποίησης, διαδραστικής οπτικοποίησης και μη επιβλεπόμενης μάθησης.
- **Βασικά σημεία της μελέτης:**
- **Αυτοματοποιημένη Επεξεργασία Δεδομένων:** Το σύστημα αυτοματοποιεί την εξαγωγή, τον μετασχηματισμό και τη φόρτωση δεδομένων από συστήματα συνεχούς παρακολούθησης γλυκόζης (CGMS) όπως τα LibreView και Clarity. Χρησιμοποιούνται ETLs (Extract, Transform, Load) ενορχηστρωμένα μέσω του Jenkins και επεξεργασμένα με Spark για την ενσωμάτωση δεδομένων σε μια κοινή βάση δεδομένων Timescale (PostgreSQL).
  - **Διαδραστικό Dashboard:** Δημιουργείται ένα διαδραστικό dashboard με διπλά επίπεδα πρόσβασης (για επαγγελματίες υγείας και ασθενείς). Παρέχει ενημερώσεις σε πραγματικό χρόνο και προσαρμόσιμες επιλογές απεικόνισης για την κατανόηση των επιπέδων γλυκόζης.
  - **Μη Επιβλεπόμενη Μάθηση (Clustering):** Ένα μοντέλο ομαδοποίησης (k-means) χρησιμοποιείται για την κατηγοριοποίηση των ασθενών σε διακριτές ομάδες με βάση το προφίλ γλυκόζης τους. Η μελέτη εντόπισε τρεις συστάδες: ελεγχόμενος διαβήτης, μη ελεγχόμενος διαβήτης και χαμηλή χρήση αισθητήρων.
  - **Εξατομικευμένες Παρεμβάσεις:** Οι επαγγελματίες υγείας μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις γνώσεις από την ομαδοποίηση για να προσαρμόσουν τις στρατηγικές θεραπείας, να κατανείμουν αποτελεσματικά τους πόρους και να εντοπίσουν ασθενείς υψηλού κινδύνου.
  - **Πηγές Δεδομένων:** Το σύστημα αντλεί δεδομένα από δύο κύριες πηγές:
    1. Δεδομένα CGMS από τα LibreView και Clarity (μετρήσεις γλυκόζης ανά 15 λεπτά και συγκεντρωτικές μετρήσεις όπως ημερομηνία γέννησης, ημερομηνία καταγραφής, μέση γλυκόζη, χρόνος εντός εμβέλειας (TIR), συντελεστής διακύμανσης, ποσοστό δραστηριότητας αισθητήρα, ποσοστό μη στόχου και GMI).
    2. Δημογραφικές πληροφορίες από το Εθνικό Στατιστικό Ινστιτούτο (INE) (περιφέρεια, φύλο, περίοδος, σύνολο πληθυσμού).

- **Οφέλη:** Το σύστημα στοχεύει στην παροχή προληπτικής και εξατομικευμένης υγειονομικής περίθαλψης και στην καλύτερη διαχείριση του διαβήτη.
- Η μελέτη παρουσιάζει ένα καινοτόμο σύστημα που αυτοματοποιεί την επεξεργασία δεδομένων διαβήτη από διάφορες πηγές και τα αξιοποιεί μέσω ενός dashboard και ενός μοντέλου ομαδοποίησης. Το εργαλείο Jenkins διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην ενορχήστρωση των διαδικασιών. Οι συγγραφείς πιστεύουν ότι τέτοια εργαλεία μπορούν να οδηγήσουν σε προληπτική και εξατομικευμένη υγειονομική περίθαλψη για τον διαβήτη.

### 3.3 Guidelines

Από την ανασκόπηση των προαναφερθέντων εγγράφων προέκυψαν σημαντικά ευρήματα τα οποία συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα (Πίνακας 1) και τα οποία αξιοποιήθηκαν για την διαμόρφωση βασικών κατευθυντηρίων γραμμών (Guidelines) για την δημιουργία ενός dashboard οπτικοποίησης δεδομένων υγείας το οποίο και αποτελεί το αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας.

Από τις 10 μελέτες που διερευνήθηκαν διεξοδικά, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσίασε η μελέτη T06. *A real-time dashboard for managing pathology processes*, η οποία διακρίνεται για τον τρόπο με τον οποίο προσεγγίζει την ανάπτυξη ενός dashboard που βοηθάει την κλινική διαχείριση να λαμβάνει τεκμηριωμένες αποφάσεις, σχετικά με την κατανομή και την παρακολούθηση των δειγμάτων και η οποία αποτέλεσε **οδηγό** για τις απαιτήσεις και προδιαγραφές του υπό κατασκευή dashboard.

<b>Πίνακας 1</b> <b>Παράθεση των</b> <b>βασικότερων ευρημάτων</b> <b>από την ανασκόπηση</b> <b>των 10 εγγράφων</b>	Dashboard κλινικό	Dashboard ποιότητας	Υποστήριξη Αποφάσεων	Συγκρίσεις	Real Time Data	Δημογραφικά Δεδομένα	Περιβαλλοντικά Δεδομένα	Δεδομένα Υγείας/Βιοδείκτες	Κλινικά Δεδομένα	Δείκτες Επιδόσεων KPI	Συνεντεύξεις-Ερωτ/Λόγια	Συνεργασία Ομάδων	Οπτικοποίηση	Αλληλεπίδραση	Εξατομίκευση	Σχεδιασμός σε Επίπεδα	Μοντελοποίηση	Πρωτοτυποποίηση	Κύκλοι επικύρωσης	Εκτυπώσεις/Αναφορές	Βιβλιογραφική Έρευνα	Προστασία Απορρήτου	Αξιολόγηση χρήσης
<b>T01</b> Designing a Personalized Health Dashboard: Interdisciplinary and Participatory Approach	•		•			•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
<b>T02</b> Design and evaluation of an interactive quality dashboard for national clinical audit data: a realist evaluation		•	•	•	•				•	•	•	•	•	•		•		•		•	•		•
<b>T03</b> Design and implementation of a clinical decision support tool for primary palliative Care for Emergency Medicine (PRIMER)		•	•		•			•	•		•	•								•			•
<b>T04</b> Dashboard Systems: Implementing Pharmacometrics from Bench to Bedside	•		•		•	•		•	•				•		•		•			•			•
<b>T05</b> Use of Electronic Quality Monitoring Tool and Central Dashboard to Improve Clinical and Programmatic Decisions		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•										
<b>T06</b> A real-time dashboard for managing pathology processes	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•				•
<b>T07</b> An Automated Dashboard to Improve Laboratory COVID-19 Diagnostics Management	•	•	•	•	•	•		•	•	•			•			•	•			•	•	•	•
<b>T08</b> Requirements for a quality dashboard: Lessons from National Clinical Audits	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•		•				•	•	•
<b>T09</b> Developing a Data Dashboard Framework for Population Health Surveillance: Widening Access to Clinical Trial Findings	•	•	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•					•	•	•
<b>T10</b> Integrating Automation, Interactive Visualization, and Unsupervised Learning	•		•		•	•		•	•				•				•					•	

**Πίνακας 1** Παράθεση των βασικότερων ευρημάτων από την ανασκόπηση των 10 εγγράφων



### 3.4 Απαιτήσεις – Προδιαγραφές για την κατασκευή dashboard

Από την εξαντλητική διερεύνηση των 10 προαναφερθέντων εγγράφων, προέκυψαν οι βασικές κατευθύνσεις της κατασκευής dashboard που πραγματεύεται η παρούσα εργασία. Παρουσιάζονται και περιγράφονται στην συνέχεια οι βασικές απαιτήσεις και προδιαγραφές που ελήφθησαν υπόψη για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του προτεινόμενου dashboard.

#### 1. Δεδομένα σε μορφή πίνακα (*Tabular data*)

Αποτελεί την πιο κοινή απαίτηση για τα dashboard καθώς οι πίνακες παρέχουν μια θεμελιώδη δομή για την οργάνωση, την παρουσίαση και την ανάλυση δεδομένων στα dashboards, επιτρέποντας στους χρήστες να κατανοήσουν γρήγορα τις βασικές πληροφορίες και να εμβαθύνουν σε περισσότερες λεπτομέρειες όταν χρειάζεται. Παρόλο που οι οπτικοποιήσεις είναι ζωτικής σημασίας για την επικοινωνία των insights, οι πίνακες συχνά αποτελούν την αξιόπιστη βάση πάνω στην οποία αυτές χτίζονται.

#### 2. Οπτικοποίηση δεδομένων (*Data visualization*)

Αποτελεί τον πυρήνα των δυνατοτήτων των dashboard καθώς προσφέρει μια πληθώρα πλεονεκτημάτων, καθιστώντας την ένα απαραίτητο εργαλείο για την ανάλυση και την επικοινωνία πληροφοριών. Η οπτικοποίηση συνδράμει καταλυτικά στην καλύτερη κατανόηση σύνθετων δεδομένων. Οι εικόνες και τα γραφήματα μπορούν να αποκαλύψουν τάσεις, μοτίβα και συσχετίσεις που θα ήταν δύσκολο να εντοπιστούν σε έναν απλό πίνακα αριθμών.

#### 3. Φιλτράρισμα τιμών (*Value filtering*)

Δίνει τη δυνατότητα στους χρήστες να εστιάζουν το ενδιαφέρον τους σε ένα υποσύνολο δεδομένων από ένα μεγαλύτερο σύνολο, με βάση συγκεκριμένες συνθήκες ή κριτήρια, για παράδειγμα γονιδιακές εκφράσεις μόνο σε δείγματα ασθενών.

**4. Αναφορά σε πραγματικό χρόνο (Real-time reporting)**

Αναφέρεται στην ικανότητα ενός συστήματος ή μιας εφαρμογής να παρουσιάζει δεδομένα αμέσως μόλις αυτά δημιουργούνται ή ενημερώνονται. ‘Σε πραγματικό χρόνο’ σημαίνει εδώ αυτόματες ενημερώσεις με ρυθμό ανανέωσης σχετικά γρήγορο, προκειμένου να υποστηρίζεται η τεκμηριωμένη παρακολούθηση και λήψη αποφάσεων.

**5. Έγχρωμοι δείκτες (Color-coded indicators)**

Αποτελούν οπτικά στοιχεία που χρησιμοποιούν χρώματα για να επικοινωνήσουν την κατάσταση, την απόδοση ή την αξία μιας συγκεκριμένης μέτρησης ή ενός δεδομένου. Είναι ένα πολύ αποτελεσματικό μέσο προκειμένου να επικεντρωθεί η προσοχή σε σημαντικές πληροφορίες ώστε να καταστούν άμεσα κατανοητές.

**6. Ταξινόμηση (Sorting)**

Η "ταξινόμηση" είναι η διαδικασία οργάνωσης δεδομένων σε κατηγορίες ή ομάδες με βάση κοινά χαρακτηριστικά ή κριτήρια. Στόχος της ταξινόμησης είναι να κάνει τα δεδομένα πιο εύκολα στην κατανόηση, την ανάλυση και την ανάκτηση.

**7. Ανάλυση δεδομένων (Drill down)**

Είναι μια διαδικασία εξέτασης, καθαρισμού, μετασχηματισμού και μοντελοποίησης δεδομένων με στόχο την ανακάλυψη χρήσιμων πληροφοριών, την εξαγωγή συμπερασμάτων και την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων.

**8. Προσαρμογή διεπαφής (Interface customization)**

Αναφέρεται στη δυνατότητα τροποποίησης της εμφάνισης, της λειτουργικότητας και της συμπεριφοράς μιας διεπαφής χρήστη (UI) ώστε να ανταποκρίνεται καλύτερα στις ανάγκες, τις προτιμήσεις και τις δεξιότητες ενός συγκεκριμένου χρήστη ή μιας ομάδας χρηστών.



**9. Προβολές προσανατολισμένες στους ενδιαφερόμενους***(Stakeholder-oriented views)*

Αναφέρονται σε τρόπους παρουσίασης δεδομένων και πληροφοριών που είναι ειδικά σχεδιασμένοι για να καλύπτουν τις ανάγκες, τα ενδιαφέροντα και τις προοπτικές συγκεκριμένων ομάδων ενδιαφερομένων και βοηθούν στο να διασφαλιστεί ότι οι σωστές πληροφορίες παρουσιάζονται στη σωστή ομάδα, σύμφωνα με τις ανάγκες λήψης αποφάσεων.

**10. Προσαρμογή τύπου δείγματος (*Speciment-type customization*)**

Αναφέρεται στην επιλογή και διαμόρφωση του τρόπου με τον οποίο παρουσιάζονται οι τιμές ή οι μετρήσεις σε μια οπτικοποίηση δεδομένων. Στόχος είναι να γίνει η παρουσίαση πιο κατανοητή, ευανάγνωστη και σχετική για τον χρήστη.

**11. Αυτόματες ειδοποιήσεις (*Automatic notifications*)**

Είναι μηνύματα ή ειδοποιήσεις που ενεργοποιούνται αυτόματα από ένα σύστημα ή μια εφαρμογή όταν πληρούνται συγκεκριμένες συνθήκες ή κανόνες. Σκοπός τους είναι να ενημερώσουν τους χρήστες για σημαντικά γεγονότα, αλλαγές ή καταστάσεις που απαιτούν την προσοχή τους ή κάποια ενέργεια.

**12. Προγραμματισμός φόρτου εργασίας (*Workload planning*)**

Είναι η διαδικασία κατανομής και οργάνωσης εργασιών ή υπολογιστικών πόρων σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους ή σε διαθέσιμους πόρους (όπως επεξεργαστές, μνήμη, δίκτυο) με στόχο την αποτελεσματική εκτέλεσή τους.

### 3.5 Υλοποίηση Dashboard

Στην ενότητα αυτή θα παρουσιαστούν οι διεπαφές χρήστη και η λειτουργικότητα των πέντε καρτελών από τις οποίες αποτελείται το Dashboard, οι οποίες εμφανίζονται κατά σειρά στην γραμμή πλοήγησης του αρχικού interface ως ακολούθως:

1. **Main** [<https://github.dev/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/main.html>]
2. **Combine** [<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/combine.html>]
3. **Create** [<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/create.html>]
4. **Schedule** [<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/schedule.html>]
5. **Help** [<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/help.html>]

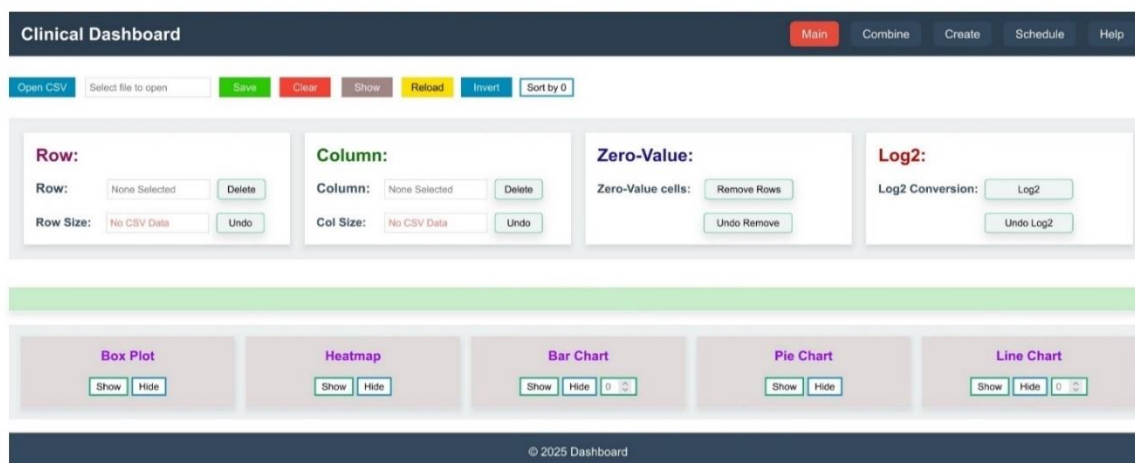
#### 3.5.1 Η καρτέλα ‘Main’

Η καρτέλα Main αποτελεί την εισαγωγική οθόνη του Dashboard και είναι η πρώτη από τις πέντε συνολικά καρτέλες του προγράμματος που εμφανίζονται στην γραμμή πλοήγησης. Σε αυτή την καρτέλα, περιλαμβάνονται οι λειτουργίες για την επεξεργασία, διαχείριση και οπτικοποίηση δεδομένων, τα οποία φορτώνονται από αρχεία τύπου CSV και εμφανίζονται σε πίνακες.

Η οπτικοποίηση επιτυγχάνεται μέσω της επιλογής από τον χρήστη των επιθυμητών δεδομένων από τον πίνακα στον οποίο εμφανίζονται, καθώς και του επιθυμητού τύπου διαγράμματος μεταξύ αυτών που εμφανίζονται σε container στο κάτω μέρος της οθόνης εντός των μωβ πλαισίων, με τα αντίστοιχα πλήκτρα εμφάνισης/απόκρυψης (Show/Hide):

1. Box Plot
2. Heatmap
3. Bar Chart
4. Pie Chart
5. Line Chart

Στην Εικόνα 1 που ακολουθεί, απεικονίζεται το interface της καρτέλας ‘Main’ της οποίας στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά η διεπαφή και η λειτουργικότητα, μέσω της παρουσίασης ενός παραδείγματος χρήσης.



Εικόνα 2 Το interface της καρτέλας 'Main' στην αρχική φόρτωση

Η λειτουργικότητα της καρτέλας 'Main' αναπτύσσεται σε τρεις Ενότητες/Ζώνες (Α', Β' και Γ') στην οθόνη και εκάστη Ζώνη περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργίες:

### ➤ Α' Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη περιέχονται τα 7 έγχρωμα πλήκτρα διαχείρισης των δεδομένων και το πεδίο εμφάνισης του ονόματος του αρχείου CSV που είναι φορτωμένο.

#### 1. Φόρτωση και Εμφάνιση Δεδομένων CSV:

- **Ανοιγμα αρχείου CSV:** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει και να φορτώσει ένα αρχείο CSV από τον τοπικό του υπολογιστή.
- **Εμφάνιση Πίνακα:** Τα δεδομένα του αρχείου CSV εμφανίζονται σε έναν διαδραστικό HTML πίνακα στην καρτέλα.
- **Ένδειξη Ονόματος Αρχείου:** Εμφανίζει το όνομα του επιλεγμένου αρχείου CSV.

#### 2. Βασικές Λειτουργίες Διαχείρισης Πίνακα:

- **Αποθήκευση (Save):** Δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αποθηκεύσει τα τρέχοντα (ενδεχομένως τροποποιημένα) δεδομένα του πίνακα σε ένα νέο αρχείο CSV.
- **Καθαρισμός (Clear):** Αφαιρεί όλα τα δεδομένα από τον πίνακα, καθιστώντας τον κενό.

- **Απόκρυψη/Εμφάνιση (Hide/Show):** Κρύβει/Εμφανίζει τον πίνακα δεδομένων.
- **Επαναφόρτωση (Reload):** Επαναφέρει τον πίνακα στην κατάσταση των τελευταία φορτωμένων δεδομένων από το αρχείο CSV.
- **Αντιστροφή (Invert):** Αντιστρέφει τις γραμμές και τις στήλες του πίνακα.
- **Ταξινόμηση (Sort by 0):** Ταξινομεί τις γραμμές του πίνακα με βάση την τιμή της πρώτης στήλης.

## ➤ Β΄ Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη ομαδοποιούνται μέσα σε ένα έγχρωμο Container οι 4 κάρτες (Card#1, Card#2, Card#3, Card#4) επεξεργασίας των δεδομένων του φορτωμένου πίνακα.

### 3. Λειτουργίες Επεξεργασίας Δεδομένων Πίνακα:

#### A. Card#1 (Row)

- **Διαχείριση Γραμμών:**
  - **Επιλογή Γραμμής:** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει μια γραμμή του φορτωμένου πίνακα δεδομένων, κάνοντας κλικ πάνω σε αυτήν, εμφανίζοντας το όνομα της επιλεγμένης γραμμής στο πεδίο κειμένου με την ετικέτα 'Row'.
  - **Διαγραφή Γραμμής:** Δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να διαγράψει την επιλεγμένη γραμμή από τον πίνακα, η οποία εμφανίζεται πάντοτε επισημασμένη (highlighted), πατώντας το πλήκτρο 'Delete' που βρίσκεται στα δεξιά του πεδίου κειμένου.
  - **Αναίρεση Διαγραφής Γραμμής (Undo):** Επιτρέπει την επαναφορά της τελευταίας διαγραφμένης γραμμής στον πίνακα, πατώντας το πλήκτρο 'Undo'.
  - **Ένδειξη Μεγέθους Γραμμών:** Εμφανίζει τον συνολικό αριθμό των γραμμών του πίνακα μέσα στο πεδίο κειμένου με την ετικέτα 'Row Size'.

**B. Card#2 (Column)**

- **Διαχείριση Στηλών:**

- **Επιλογή Στήλης:** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει μια στήλη κάνοντας κλικ στην κεφαλίδα της, εμφανίζοντας το όνομα της επιλεγμένης στήλης μέσα στο πεδίο κειμένου με την ετικέτα 'Column'.
- **Διαγραφή Στήλης:** Δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να διαγράψει από τον πίνακα την επιλεγμένη στήλη η οποία εμφανίζεται πάντοτε επισημασμένη (highlighted) πατώντας το πλήκτρο 'Delete' που βρίσκεται στα δεξιά του πεδίου κειμένου.
- **Αναίρεση Διαγραφής Στήλης (Undo):** Επιτρέπει την επαναφορά της τελευταίας διαγραφμένης στήλης στον πίνακα, πατώντας το πλήκτρο 'Undo'.
- **Ένδειξη Μεγέθους Στηλών:** Εμφανίζει τον συνολικό αριθμό των στηλών του πίνακα, μέσα στο πεδίο κειμένου με την ετικέτα 'Col Size'.

**C. Card#3 (Zero-Value)**

- **Διαχείριση Μηδενικών Τιμών:**

- **Αφαίρεση Γραμμών με Μηδενικές Τιμές:** Επιτρέπει την αυτόματη αφαίρεση όλων των γραμμών του φορτωμένου πίνακα που περιέχουν τουλάχιστον μία μηδενική τιμή σε αριθμητική στήλη, πατώντας το πλήκτρο 'Remove Rows'.
- **Αναίρεση Αφαίρεσης Μηδενικών (Undo):** Επιτρέπει την επαναφορά των γραμμών που αφαιρέθηκαν λόγω μηδενικών τιμών, πατώντας το πλήκτρο 'Undo Remove'.

**D. Card#4 (Log2)**

- **Μετασχηματισμός Log2:**

- **Υπολογισμός Log2:** Εφαρμόζει τον λογάριθμο βάσης 2 σε όλες τις θετικές αριθμητικές τιμές του πίνακα, πατώντας το πλήκτρο 'Log2'.
- **Αναίρεση Log2 (Undo):** Επαναφέρει τις τιμές του πίνακα στην κατάσταση πριν από τον μετασχηματισμό Log2, πατώντας το πλήκτρο 'Undo Log2'.

## ➤ Γ' Ζώνη

## 4. Οπτικοποίηση Δεδομένων:

- Όπως προαναφέρθηκε, η καρτέλα ενσωματώνει δυνατότητες δημιουργίας διαφόρων τύπων γραφημάτων από τα δεδομένα του πίνακα:
  - **Box Plot:** Για την απεικόνιση της κατανομής και των ακραίων τιμών ενός συνόλου δεδομένων.
  - **Heatmap:** Για την απεικόνιση της συσχέτισης ή της έντασης μεταξύ δύο διαστάσεων δεδομένων μέσω χρωματικής κωδικοποίησης.
  - **Bar Chart:** Για τη σύγκριση κατηγορικών δεδομένων μέσω ράβδων διαφορετικού ύψους. Παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης του ελάχιστου άξονα y.
  - **Pie Chart:** Για την απεικόνιση των αναλογιών διαφορετικών κατηγοριών σε ένα σύνολο δεδομένων ως τμήματα ενός κύκλου.
  - **Line Chart:** Για την απεικόνιση της τάσης των δεδομένων με την πάροδο του χρόνου ή μιας συνεχούς μεταβλητής. Παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης του ελάχιστου άξονα y.
- Για κάθε τύπο γραφήματος, υπάρχουν κουμπιά "Show" για την εμφάνιση του γραφήματος και "Hide" για την απόκρυψή του.
- Η εμφάνιση των γραφημάτων γίνεται δυναμικά στην καρτέλα χρησιμοποιώντας τις ενσωματωμένες JavaScript βιβλιοθήκες (Plotly.js και Chart.js).

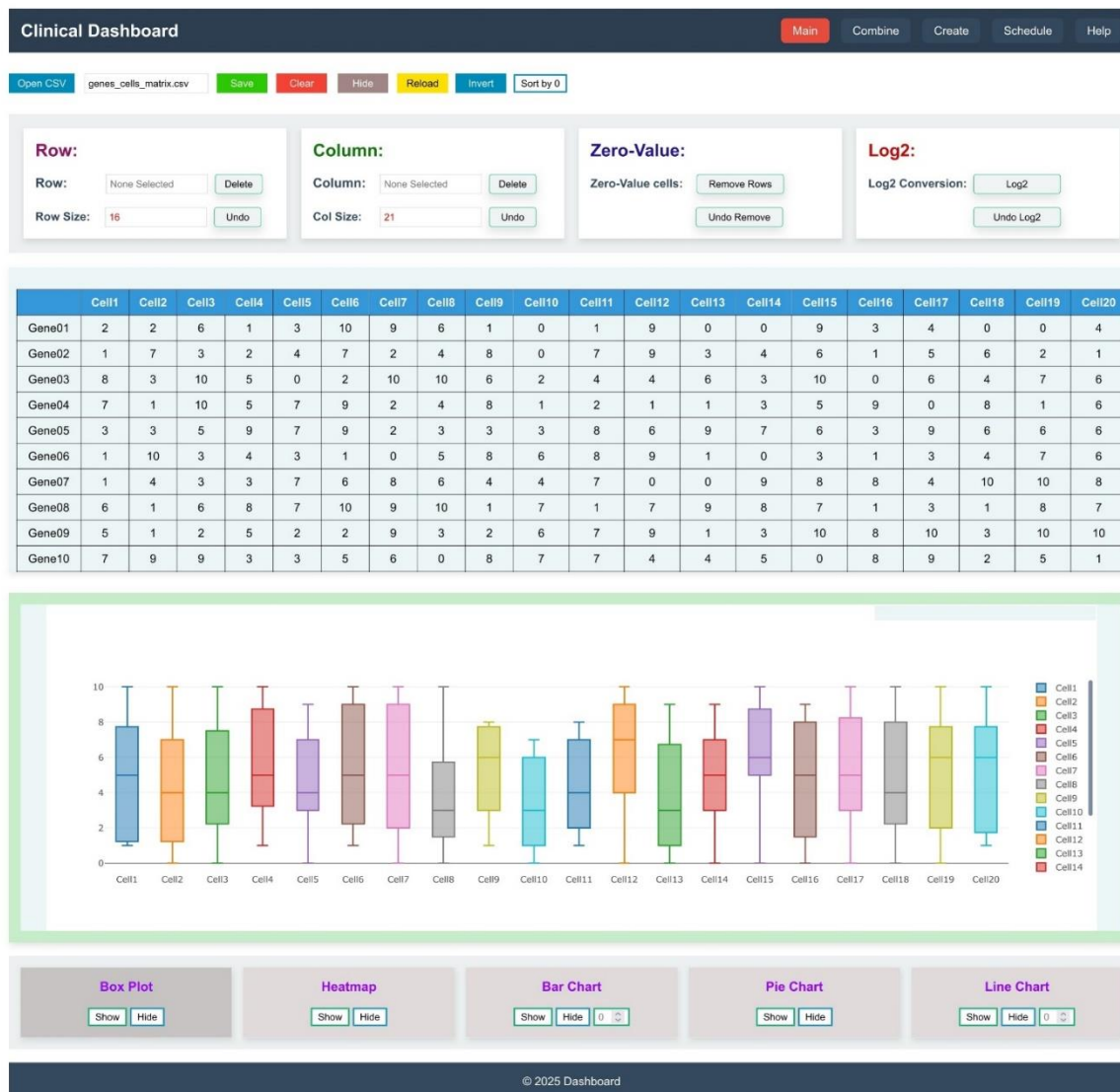
**Συνολικά, η καρτέλα 'Main' λειτουργεί ως ένα ευέλικτο εργαλείο για την αρχική επεξεργασία, διαχείριση και βασική οπτικοποίηση δεδομένων σε αρχεία τύπου CSV απευθείας στον browser, χωρίς να απαιτείται εξειδικευμένο λογισμικό.**

Έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την ανάλυση δεδομένων που μπορεί να προέρχονται από κλινικές ή παρόμοιες πηγές.

Ας δούμε τώρα κάποια παραδείγματα χρήσης της διεπαφής 'Main', φορτώνοντας το αρχείο 'genes\_cells\_matrix.csv' το οποίο περιλαμβάνει δεδομένα έκφρασης 15 γονιδίων σε 20 δείγματα κυττάρων και δημιουργώντας ένα-ένα τα διαγράμματα που προαναφέραμε.

### 3.5.1.1 Δημιουργία Box Plot

Στη βιοπληροφορική, τα Box Plots χρησιμοποιούνται συνήθως για την απεικόνιση της κατανομής των επιπέδων έκφρασης γονιδίων μεταξύ διαφορετικών δειγμάτων ή πειραματικών συνθηκών. Αυτό επιτρέπει στους ερευνητές να συγκρίνουν γρήγορα και οπτικά τα κεντρικά σημεία, την εξάπλωση και την ασυμμετρία των δεδομένων έκφρασης γονιδίων.



Εικόνα 2 Δημιουργία Box Plot στην καρτέλα 'Main'

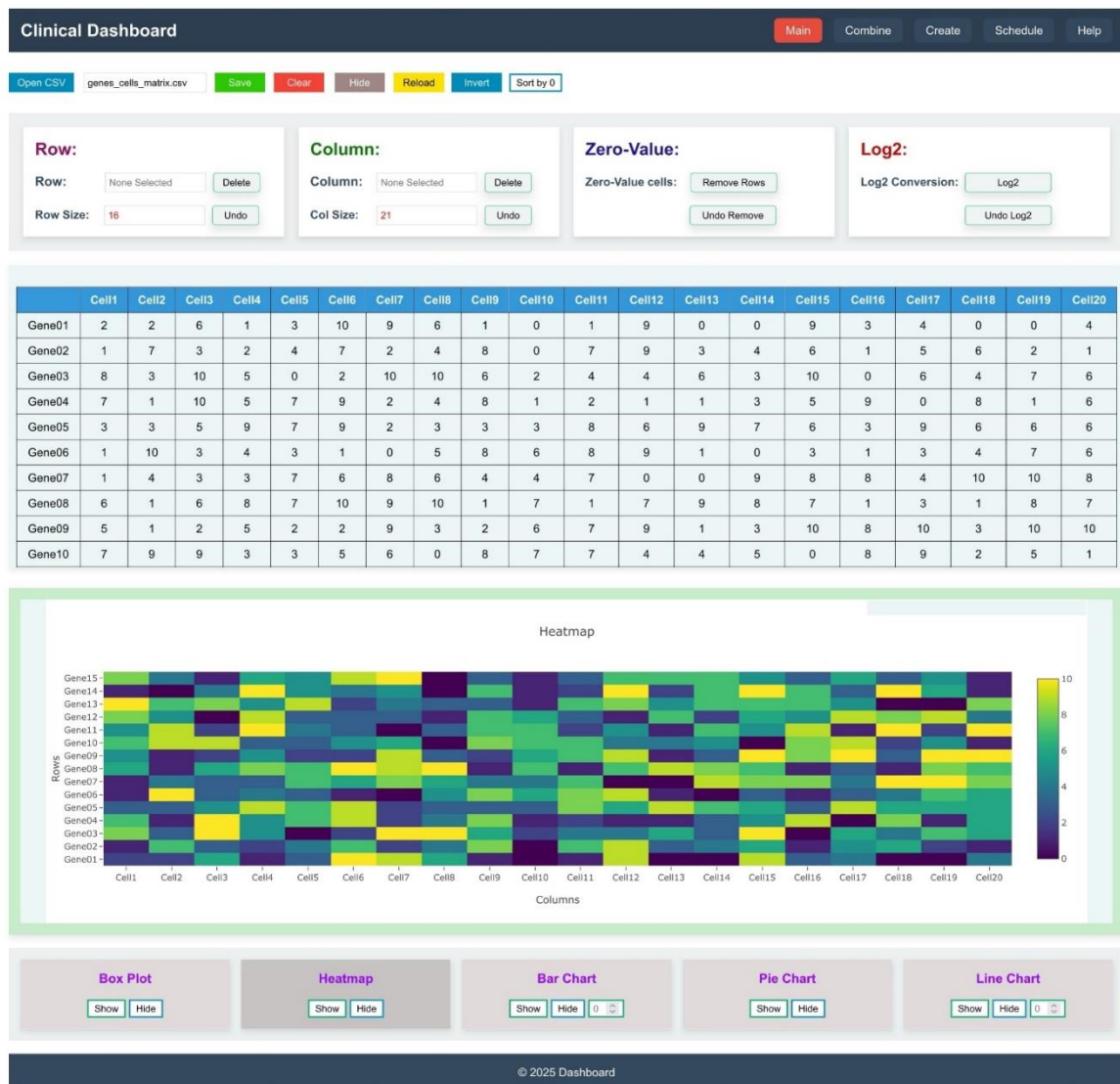
Στο παράδειγμα που απεικονίζεται στην παραπάνω εικόνα, τα δεδομένα μας έχουν φορτωθεί από το αρχείο 'genes\_cells\_matrix.csv' το οποίο περιλαμβάνει δεδομένα έκφρασης 15 γονιδίων σε 20 δείγματα κυττάρων.

Πατώντας το πλήκτρο 'Show' του πλαισίου Box Plot στο κάτω μέρος της οθόνης, εμφανίζεται το διάγραμμα Box Plot για το σύνολο των 20 δειγμάτων (στηλών) του πίνακα.



### 3.5.1.2 Δημιουργία Heat Map

Ένα heatmap είναι μια δισδιάστατη γραφική αναπαράσταση δεδομένων όπου οι τιμές αναπαρίστανται με χρώματα. Στη βιοπληροφορική, τα heatmaps χρησιμοποιούνται ευρέως για την απεικόνιση μεγάλων συνόλων δεδομένων, καθιστώντας ευκολότερη την αναγνώριση προτύπων και σχέσεων που μπορεί να μην είναι εμφανείς σε πίνακες αριθμών.



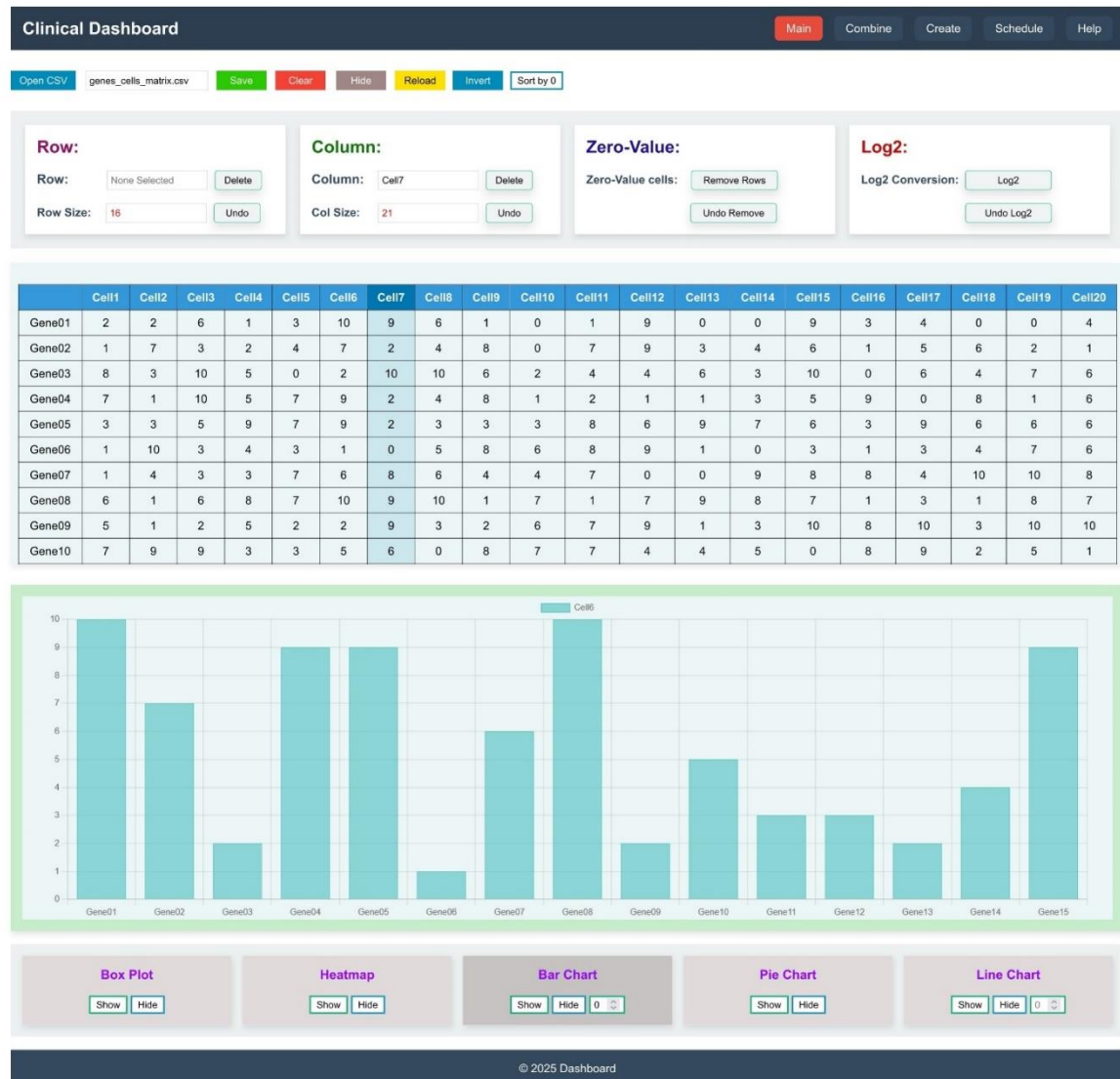
Εικόνα 3 Δημιουργία Heat Map στην καρτέλα 'Main'

Όπως και στο διάγραμμα Box Plot, ο χρήστης έχει την δυνατότητα τροποποίησης του πίνακα και της προσαρμογής του στις ανάγκες της οπτικοποίησης των δεδομένων του, που στην περίπτωση αυτή είναι ένα διάγραμμα Heatmap. Και σε αυτή την περίπτωση, το διάγραμμα υλοποιείται στο σύνολο των δειγμάτων (κυττάρων) του Πίνακα όπου οι ιδιότητες (εκφράσεις των συγκεκριμένων γονιδίων) αναπαρίστανται χρωματικά σε ένα μωσαϊκό χρωμάτων όπου κάθε τιμή έκφρασης αντιστοιχίζεται με ένα συγκεκριμένο χρώμα.



### 3.5.1.3 Δημιουργία Bar Chart

Το Bar Chart (διάγραμμα ράβδων) είναι ένα θεμελιώδες και ευέλικτο εργαλείο οπτικοποίησης δεδομένων που χρησιμοποιείται ευρέως στη βιοπληροφορική για την παρουσίαση και τη σύγκριση κατηγορικών δεδομένων. Απεικονίζει δεδομένα με ορθογώνιες ράβδους, όπου το μήκος ή το ύψος κάθε ράβδου είναι ανάλογο με την τιμή που αντιπροσωπεύει.

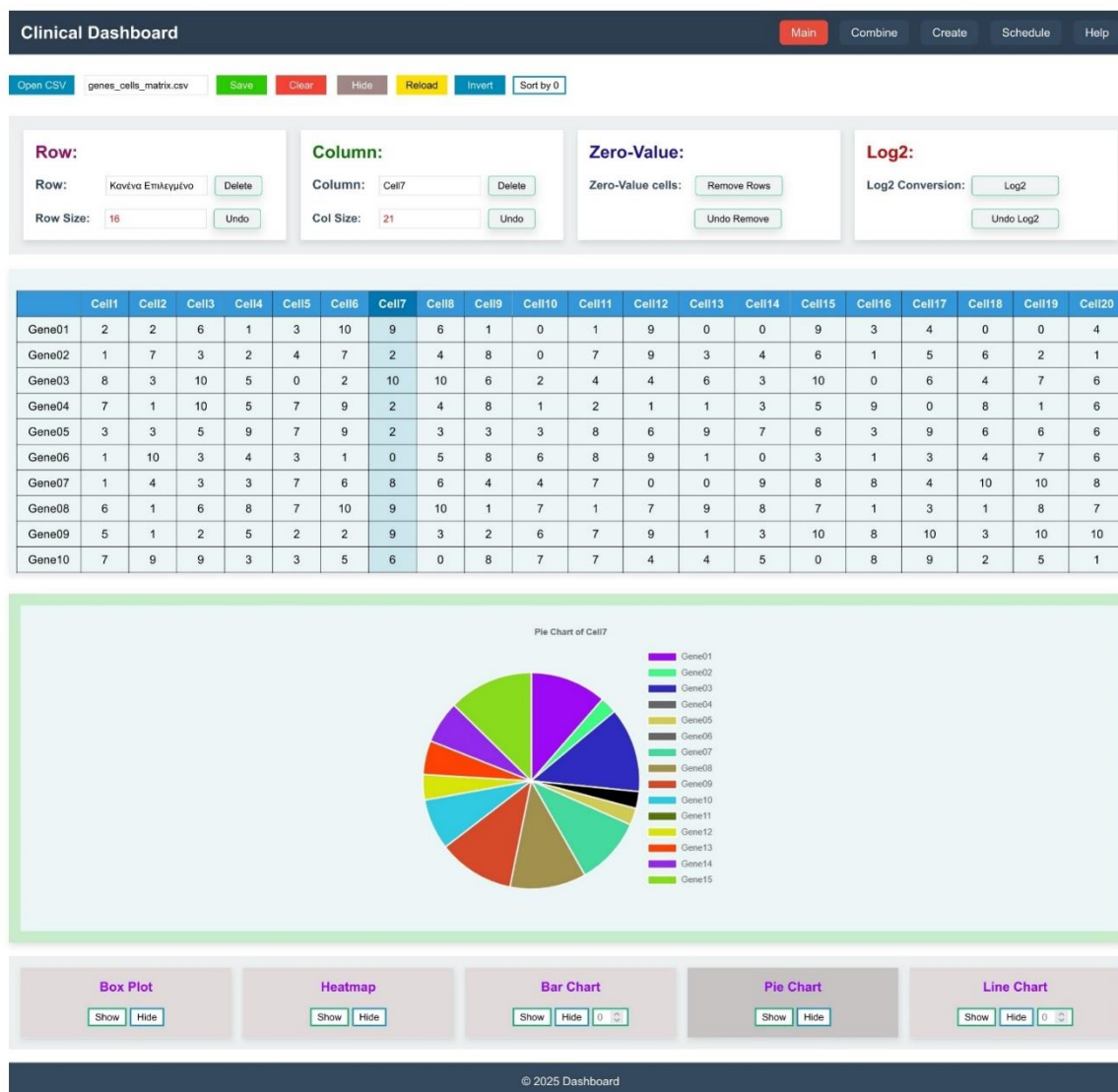


Εικόνα 4 Δημιουργία Bar Chart στην καρτέλα 'Main'

Στο παράδειγμα που απεικονίζεται στην προηγούμενη εικόνα, βλέπουμε το ραβδόγραμμα τιμών έκφρασης των 15 γονιδίων για το κύτταρο Cell7, το οποίο έχουμε επιλέξει από τον πίνακα (πατώντας στο header της στήλης Cell7). Μπορούμε επίσης να επιλέξουμε την τιμή από την οποία ξεκινά ο κατακόρυφος άξονας (στο παράδειγμα ξεκινά από την τιμή '0') ορίζοντάς την στο πεδίο που βρίσκεται δίπλα στο πλήκτρο 'Hide'.

### 3.5.1.4 Δημιουργία Pie Chart

Τα διαγράμματα πίτας (Pie Charts) είναι κυκλικά στατιστικά γραφήματα που χωρίζονται σε τομές για να απεικονίσουν αριθμητικές αναλογίες. Σε ένα διάγραμμα πίτας, το μήκος του τόξου κάθε τομής (και κατά συνέπεια η κεντρική του γωνία και η περιοχή του) είναι ανάλογο με την ποσότητα που αντιπροσωπεύει. Ενώ είναι διαισθητικά για την εμφάνιση μερών ενός συνόλου, η χρήση τους στη βιοπληροφορική είναι πιο περιορισμένη σε σύγκριση με άλλα είδη γραφημάτων όπως τα ραβδογράμματα, τα Box Plots ή τα Heatmaps.

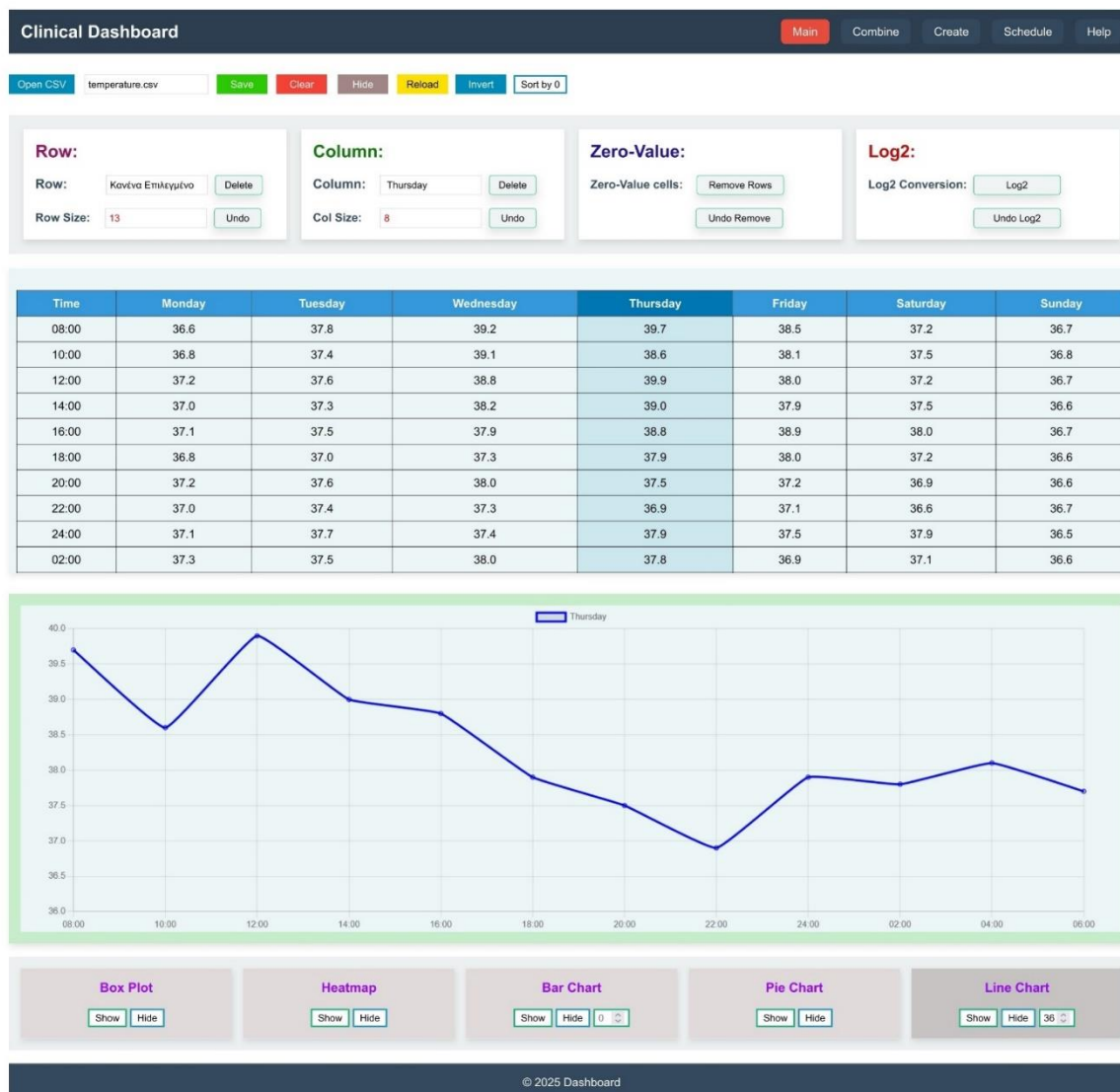


Εικόνα 5 Δημιουργία Pie Chart στην καρτέλα 'Main'

Με αντίστοιχο τρόπο με αυτόν του διαγράμματος Bar Chart, ο χρήστης μπορεί να πάρει και το Pie Chart (διάγραμμα πίτας) των τιμών έκφρασης γονιδίων ενός προεπιλεγμένου δείγματος (Cell7). Στο διάγραμμα αυτό απεικονίζονται οι αριθμητικές αναλογίες των μερών (τιμές έκφρασης των γονιδίων) επί του συνόλου για το επιλεγμένο δείγμα (κύτταρο Cell7).

### 3.5.1.5 Δημιουργία Line Chart

Το διάγραμμα γραμμής (Line Chart) είναι ένα ευέλικτο και ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο οπτικοποίησης στη βιοπληροφορική, ιδανικό για την εμφάνιση τάσεων και αλλαγών σε συνεχή δεδομένα κατά μήκος μιας συνεχούς μεταβλητής, όπως ο χρόνος, η συγκέντρωση ή η θέση στο γονιδίωμα.



Εικόνα 6 Δημιουργία Line Chart στην καρτέλα 'Main'

Για τις ανάγκες της παρουσίασης του διαγράμματος Line Chart που εμφανίζεται στην καρτέλα 'Main' πατώντας το πλήκτρο 'Show' στο κάτω και δεξί μέρος της οθόνης, που βρίσκεται εντός του πλαισίου Line Chart, έχουμε επιλέξει ένα διαφορετικό σετ δεδομένων από τα προηγούμενα παραδείγματα, το οποίο ονομάζεται 'temperature.CSV' και περιέχει τις τιμές **θερμομέτρησης** ενός ασθενούς ανά δύο ώρες και για μια εβδομάδα (δηλαδή για επτά συνολικά ημέρες).

Να επισημάνουμε ότι η παρακολούθηση της θερμοκρασίας του ασθενούς μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την εξέλιξη της ασθένειας, την ανταπόκριση του οργανισμού σε συγκεκριμένες θεραπείες, φαρμακευτικές αγωγές και άλλες συνθήκες που μπορεί να επηρεάζουν την πορεία της υγείας του.

Η οπτικοποίηση αυτών των δεδομένων μέσω του Line Chart επιτρέπει στους επαγγελματίες υγείας να:

- παρακολουθούν την ανταπόκριση του ασθενούς στη θεραπεία
- εντοπίζουν έγκαιρα τυχόν επιδείνωση της κατάστασής του
- λαμβάνουν τεκμηριωμένες και έγκαιρες αποφάσεις σχετικά με την περαιτέρω φροντίδα του
- αξιολογούν την αποτελεσματικότητα των φαρμακευτικών αγωγών

#### 3.5.1.6 Σύνοψη της καρτέλας 'Main'

Η καρτέλα 'Main' αποτελεί την πρώτη από τις πέντε συνολικά καρτέλες του προγράμματος και ενσωματώνει τις **βασικές λειτουργίες οπτικοποίησης και διαχείρισης δεδομένων** που παρέχει το Dashboard στον χρήστη.

Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές κατηγορίες λειτουργιών:

1. **Φόρτωση και Αποθήκευση Δεδομένων (CSV File Operations):** Επιτρέπει στον χρήστη να ανοίγει, να αποθηκεύει, να καθαρίζει, να αποκρύπτει και να επαναφορτώνει αρχεία CSV.
2. **Διαχείριση και Επεξεργασία Πίνακα (Table Manipulation):** Προσφέρει τη δυνατότητα προβολής δεδομένων σε διαδραστικό πίνακα, επιλογής, διαγραφής και αναίρεσης διαγραφής γραμμών/στηλών, αντιστροφής γραμμών-στηλών και ταξινόμησης του πίνακα.
3. **Μετασχηματισμός Δεδομένων (Data Transformation):** Περιλαμβάνει λειτουργίες όπως η αφαίρεση γραμμών με μηδενικές τιμές και ο μετασχηματισμός τιμών σε λογαρίθμους με βάση 2 (Log2).
4. **Οπτικοποίηση Δεδομένων (Data Visualization):** Παρέχει εργαλεία για τη δημιουργία διαφόρων γραφημάτων όπως Box Plots, Heatmaps, Bar Charts, Pie Charts και Line Charts, με επιλογές εμφάνισης και απόκρυψης.

Οι κύριες λειτουργίες και οπτικοποιήσεις οργανώνονται σε "**κάρτες**" (**cards**), προσφέροντας μια καθαρή, δομημένη και εύχρηστη διάταξη.

Η καρτέλα 'Main' παράγει για τον χρήστη τα γραφήματα:

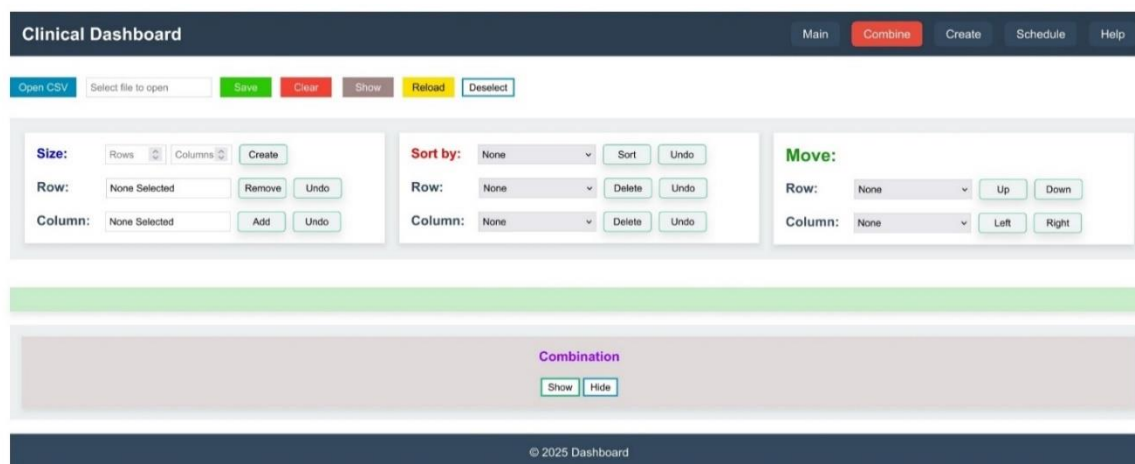
- **Box Plot:** Για την εμφάνιση της κατανομής αριθμητικών δεδομένων.
- **Heatmap:** Για την απεικόνιση δεδομένων σε διδιάστατο πλέγμα με χρήση χρωμάτων.
- **Bar Chart:** Για τη σύγκριση ποσοτήτων μεταξύ διαφορετικών κατηγοριών.
- **Pie Chart:** Για την απεικόνιση αναλογιών.
- **Line Chart:** Για την εμφάνιση τάσεων δεδομένων στο χρόνο ή μεταξύ κατηγοριών.

Συνοψίζοντας, η καρτέλα 'Main' προσφέρει ένα **ολοκληρωμένο περιβάλλον** για την **αλληλεπίδραση με δεδομένα CSV**, καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα αναγκών από την αρχική φόρτωση και επεξεργασία μέχρι την προηγμένη οπτικοποίησή τους.

### 3.5.2 Η καρτέλα 'Combine'

Η καρτέλα "Combine" η οποία αποτελεί την δεύτερη από τις πέντε καρτέλες του "Clinical Dashboard", προσφέρει μια σειρά από λειτουργίες για την επεξεργασία και τον συνδυασμό δεδομένων που εισάγονται στο σύστημα από αρχεία τύπου CSV.

Σε αυτή την καρτέλα παρέχονται εργαλεία για την **σύνθεση** διαφορετικών, φορτωμένων πινάκων, ώστε να μεταφερθούν όλα τα επιθυμητά δεδομένα σε έναν νέο πίνακα (θα τον αποκαλούμε στο εξής 'εξαγωγίμο πίνακα' προς διαφοροποίηση από τον 'φορτωμένο πίνακα'), με σκοπό την εισαγωγή του στην καρτέλα 'Main', ώστε να παραχθούν τα γραφήματα με τα εργαλεία οπτικοποίησης που παρουσιάσαμε στην προηγούμενη παράγραφο.



Εικόνα 7 Το interface της καρτέλας 'Combine'

Η λειτουργικότητα της καρτέλας ‘Combine’ αναπτύσσεται (παρόμοια με την καρτέλα ‘Main’) σε τρεις ζώνες Α΄, Β΄ και Γ΄ στην οθόνη και εκάστη ζώνη περιλαμβάνει τις ακόλουθες λειτουργίες:

### ➤ Α΄ Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη περιέχονται τα 6 έγχρωμα πλήκτρα διαχείρισης των δεδομένων και το πεδίο εμφάνισης του ονόματος του αρχείου CSV που είναι φορτωμένο.

#### 1. Φόρτωση και Εμφάνιση Δεδομένων CSV:

- **Ανοιγμα αρχείου CSV:** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει και να φορτώσει ένα αρχείο CSV από τον τοπικό του υπολογιστή.
- **Εμφάνιση Πίνακα:** Τα δεδομένα του αρχείου CSV εμφανίζονται σε έναν διαδραστικό HTML ‘φορτωμένο’ πίνακα στην καρτέλα.
- **Ένδειξη Ονόματος Αρχείου:** Εμφανίζει το όνομα του επιλεγμένου αρχείου CSV.

#### 2. Βασικές Λειτουργίες Διαχείρισης Πινάκων (φορτωμένου και εξαγωγίμου):

- **Αποθήκευση (Save):** Δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αποθηκεύσει τα δεδομένα του **εξαγωγίμου** πίνακα σε ένα νέο αρχείο CSV.
- **Καθαρισμός (Clear):** Αφαιρεί όλα τα δεδομένα από τον **εξαγωγίμο** πίνακα, καθιστώντας τον κενό.
- **Απόκρυψη/Εμφάνιση (Hide/Show):** Κρύβει/Εμφανίζει τον **φορτωμένο** πίνακα δεδομένων.
- **Επαναφόρτωση (Reload):** Επαναφέρει τον **φορτωμένο** πίνακα στην κατάσταση των τελευταία φορτωμένων δεδομένων από το αρχείο CSV.
- **Αποεπιλογή (Deselect):** Αποεπιλέγει τις γραμμές ή στήλες των πινάκων (και του φορτωμένου και του εξαγωγίμου) που έχουν τυχόν επιλεγεί από το χρήστη και εμφανίζονται στην οθόνη με highlight. Επίσης καθαρίζει όλα τα σχετικά πεδία επιλογών ‘Row’ και ‘Column’ τα οποία επανέρχονται σε κατάσταση ‘None Selected’.



## ➤ Β' Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη ομαδοποιούνται μέσα σε ένα έγχρωμο Container οι 3 κάρτες (Card#1, Card#2, Card#3) επεξεργασίας των δεδομένων του φορτωμένου και εξαγωγικού πίνακα.

### 3. Λειτουργίες Επεξεργασίας Δεδομένων Πινάκων:

#### A. Card#1 (Δημιουργία εξαγωγικού πίνακα)

Στην πρώτη κάρτα, ενσωματώνονται οι λειτουργίες δημιουργίας ενός εξαγωγικού πίνακα καθώς και οι λειτουργίες ταξινόμησης και διαγραφής των επιλεγμένων γραμμών/στηλών του φορτωμένου πίνακα, ή πρόσθεσής τους στον εξαγωγικό πίνακα, με χρήση των αντίστοιχων πλήκτρων. Ας δούμε με λεπτομέρεια την λειτουργικότητα των εργαλείων της Card#1.

- **Δημιουργία εξαγωγικού πίνακα:**

- **"Size: Rows Columns" (labels και number inputs):** Επιτρέπει στον χρήστη να καθορίσει τον αριθμό των γραμμών και των στηλών στα αντίστοιχα πεδία, για την δημιουργία του εξαγωγικού πίνακα.
- **"Create" Button:** Δημιουργεί έναν εξαγωγικό πίνακα με τις διαστάσεις που καθορίστηκαν.
- **"Row:" (label and read-only input):** Εμφανίζει τον δείκτη (index) της γραμμής που έχει επιλεγεί στον φορτωμένο πίνακα.
- **"Remove" Button:** Αφαιρεί την επιλεγμένη γραμμή από τον φορτωμένο πίνακα.
- **"Undo" Button (για γραμμή):** Αναίρει την τελευταία αφαίρεση γραμμής.
- **"Column:" (label and read-only input):** Εμφανίζει το όνομα της στήλης (επικεφαλίδα) που έχει επιλεγεί στον φορτωμένο πίνακα.
- **"Add" Button:** Προσθέτει την επιλεγμένη στήλη (και τα δεδομένα της) στον εξαγωγικό πίνακα.
- **"Undo" Button (για στήλη):** Αναίρει την τελευταία προσθήκη στήλης.
- **Διπλό κλικ στις επικεφαλίδες του "Selected Table":** Επιτρέπει την επεξεργασία του ονόματος της επικεφαλίδας.

**B. Card#2** (Εξαγωγίμος πίνακας)

Στην δεύτερη κάρτα, ενσωματώνονται οι λειτουργίες της ταξινόμησης (Sort by) των γραμμών ενός πίνακα κατά τον αύξοντα αριθμό των τιμών μιας επιλεγμένης στήλης.

- **Λειτουργίες Ταξινόμησης και Διαγραφής:**

- **"Sort by:" (label και select dropdown):** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει μια στήλη του εξαγωγίμου πίνακα για να ταξινομήσει τα δεδομένα του κατά τον αύξοντα αριθμό τιμών της στήλης.
- **"Sort" Button:** Εκτελεί την ταξινόμηση των δεδομένων του εξαγωγίμου πίνακα με βάση την επιλεγμένη στήλη.
- **"Undo" Button (για ταξινόμηση):** Αναιρεί την τελευταία ταξινόμηση.
- **"Row:" (label και select dropdown για διαγραφή):** Επιτρέπει την επιλογή μιας γραμμής από τον εξαγωγίμο πίνακα για διαγραφή.
- **"Delete" Button (για γραμμή):** Διαγράφει την επιλεγμένη γραμμή από τον εξαγωγίμο πίνακα.
- **"Undo" Button (για διαγραφή γραμμής):** Αναιρεί την τελευταία διαγραφή γραμμής.
- **"Column:" (label και select dropdown για διαγραφή):** Επιτρέπει την επιλογή μιας στήλης από τον εξαγωγίμο πίνακα για διαγραφή.
- **"Delete" Button (για στήλη):** Διαγράφει την επιλεγμένη στήλη από τον εξαγωγίμο πίνακα.
- **"Undo" Button (για διαγραφή στήλης):** Αναιρεί την τελευταία διαγραφή στήλης.

**C. Card#3** (Εξαγωγίμος πίνακας)

Στην τρίτη κάρτα, ενσωματώνονται οι λειτουργίες της μετακίνησης (Move) κατόπιν επιλογής, μιας γραμμής (επάνω ή κάτω) ή μιας στήλης (δεξιά ή αριστερά) του πίνακα.

- **Λειτουργίες Μετακίνησης Γραμμών και Στηλών:**

- **"Move: Row:" (label και select dropdown):** Επιτρέπει την επιλογή μιας γραμμής του εξαγωγίμου πίνακα για μετακίνηση.
- **"Up" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη γραμμή μία θέση προς τα πάνω.



- **"Down" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη γραμμή μία θέση προς τα κάτω.
- **"Move: Column:" (label και select dropdown):** Επιτρέπει την επιλογή μιας στήλης του εξαγωγίμου πίνακα για μετακίνηση.
- **"Left" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη στήλη μία θέση προς τα αριστερά.
- **"Right" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη στήλη μία θέση προς τα δεξιά.

### ➤ Γ' Ζώνη

#### 4. Εμφάνιση/Απόκρυψη συνδυασμένων δεδομένων (στην κάρτα "Combination"):

Σε αυτή τη Ζώνη περιέχονται τα πλήκτρα για την εμφάνιση/απόκρυψη του εξαγωγίμου πίνακα που περιέχει τα δεδομένα από τον συνδυασμό των φορτωμένων πινάκων.

- Κάτω ακριβώς από το container που εμφανίζεται ο φορτωμένος πίνακας, βρίσκεται τοποθετημένο στον οθόνη ένα container στο οποίο εμφανίζεται ο εξαγωγίμος πίνακας. Όταν ο χρήστης επιθυμεί την εμφάνιση ή απόκρυψη του εξαγωγίμου πίνακα, έχει την δυνατότητα να το επιτύχει πατώντας στο αντίστοιχο πλήκτρο της κάρτας "Combination".
  - **"Show" Button (στην κάρτα "Combination"):** Εμφανίζει τον εξαγωγίμο πίνακα.
  - **"Hide" Button (στην κάρτα "Combination"):** Κρύβει τον εξαγωγίμο πίνακα.

##### 3.5.2.1 Παράδειγμα χρήσης της καρτέλας 'Combine'

Ας δούμε τώρα ένα παράδειγμα χρήσης της διεπαφής 'Combine', φορτώνοντας πρώτα το αρχείο: **'genes\_cells\_matrix\_part1.csv'** το οποίο περιλαμβάνει δεδομένα έκφρασης 15 γονιδίων σε 10 δείγματα κυττάρων (Cell01, Cell02,...Cell10) και κατόπιν το αρχείο: **'genes\_cells\_matrix\_part2.csv'** που περιέχει τα ίδια 15 γονίδια αλλά 10 διαφορετικά δείγματα κυττάρων (Cell11, Cell12,...Cell20).

Από την σύνθεση των δυο αυτών αρχείων, με τη βοήθεια της καρτέλας ‘Combine’ θα δημιουργήσουμε το αρχείο ‘genes\_cells\_matrix.csv’ το οποίο αποτελεί την ένωσή τους και του οποίου δημιουργήσαμε γραφήματα νωρίτερα, παρουσιάζοντας την καρτέλα ‘Main’.

1. Φορτώνουμε στην καρτέλα ‘Combine’ το αρχείο ‘genes\_cells\_matrix\_part1.csv’ το οποίο περιέχει το πρώτο υποσύνολο δεδομένων που θέλουμε να προσθέσουμε στο αρχείο ‘genes\_cells\_matrix.csv’ που θέλουμε να δημιουργήσουμε. Μετά την φόρτωση του αρχείου, δημιουργείται ο ‘Πίνακας 1’ (όπως θα ονομάζουμε στο εξής τον πίνακα με τα δεδομένα του αρχείου ‘genes\_cells\_matrix\_part1.csv’) και η οθόνη μας διαμορφώνεται όπως δείχνει η Εικόνα 8.

The screenshot shows the 'Clinical Dashboard' interface with the 'Combine' tab selected. At the top, there are navigation buttons: Main, Combine (active), Create, Schedule, and Help. Below the navigation bar, there's a section for file management with buttons: Open CSV, Save, Clear, Hide, Reload, and Deselect. The main area is divided into three panels: 'Size' (Rows, Columns, Create), 'Sort by' (None, Sort, Undo), and 'Move' (Row, Column, Up, Down, Left, Right). Below these panels is a table with 10 rows (Gene01 to Gene10) and 10 columns (Cell1 to Cell10). The table contains numerical data. Below the table is a 'Combination' section with 'Show' and 'Hide' buttons. At the bottom, there's a copyright notice: © 2025 Dashboard.

	Cell1	Cell2	Cell3	Cell4	Cell5	Cell6	Cell7	Cell8	Cell9	Cell10
Gene01	2	2	6	1	3	10	9	6	1	0
Gene02	1	7	3	2	4	7	2	4	8	0
Gene03	8	3	10	5	0	2	10	10	6	2
Gene04	7	1	10	5	7	9	2	4	8	1
Gene05	3	3	5	9	7	9	2	3	3	3
Gene06	1	10	3	4	3	1	0	5	8	6
Gene07	1	4	3	3	7	6	8	6	4	4
Gene08	6	1	6	8	7	10	9	10	1	7
Gene09	5	1	2	5	2	2	9	3	2	6
Gene10	7	9	9	3	3	5	6	0	8	7

Εικόνα 8 Φόρτωση του αρχείου ‘genes\_cells\_matrix\_part1.csv’ και δημιουργία του Πίνακα 1

2. Στόχος μας είναι η δημιουργία ενός σύνθετου πίνακα (στο εξής θα τον ονομάζουμε ‘Πίνακα 3’) που θα περιέχει κατά το πρώτο ήμισυ το σύνολο των δεδομένων του Πίνακα 1 και κατά το δεύτερο ήμισυ το σύνολο των δεδομένων του Πίνακα 2 (όπως θα ονομάζουμε στο εξής τον πίνακα με τα δεδομένα του αρχείου ‘genes\_cells\_matrix\_part2.csv’). Για το σκοπό αυτό, επιλέγουμε μια-μια τις στήλες του Πίνακα 1 και πατάμε μετά από κάθε επιλογή το πλήκτρο ‘Add’.

Μετά την πρώτη προσθήκη και αφού πατήσουμε το πλήκτρο ‘Show’ της κάρτας ‘Combination’, θα εμφανισθεί ένας νέος πίνακας ακριβώς κάτω από τον Πίνακα 1, ο οποίος είναι ο Πίνακας 3 που θα περιλαμβάνει όσες στήλες με δεδομένα θα του έχουμε προσθέσει μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας.

- Μετά την προθήκη και της 11<sup>ης</sup> στήλης του Πίνακα 1 στον Πίνακα 3 (πρέπει να προσθέσουμε απαραίτητως και την 1<sup>η</sup> στήλη με τα ονόματα των γονιδίων), ο Πίνακας 3 θα έχει συμπληρωθεί κατά το ήμισυ και θα έχει την μορφή της Εικόνας 9.

**Clinical Dashboard** Main Combine Create Schedule Help

Open CSV genes\_cells\_matrix\_part1.c Save Clear Hide Reload Deselect

**Size:** Rows:  Columns:  Create

**Row:**  Remove Undo

**Column:**  Add Undo

**Sort by:**  Sort Undo

**Row:**  Delete Undo

**Column:**  Delete Undo

**Move:**

**Row:**  Up Down

**Column:**  Left Right

	Cell1	Cell2	Cell3	Cell4	Cell5	Cell6	Cell7	Cell8	Cell9	Cell10
Gene01	2	2	6	1	3	10	9	6	1	0
Gene02	1	7	3	2	4	7	2	4	8	0
Gene03	8	3	10	5	0	2	10	10	6	2
Gene04	7	1	10	5	7	9	2	4	8	1
Gene05	3	3	5	9	7	9	2	3	3	3
Gene06	1	10	3	4	3	1	0	5	8	6
Gene07	1	4	3	3	7	6	8	6	4	4
Gene08	6	1	6	8	7	10	9	10	1	7
Gene09	5	1	2	5	2	2	9	3	2	6
Gene10	7	9	9	3	3	5	6	0	8	7

	Cell1	Cell2	Cell3	Cell4	Cell5	Cell6	Cell7	Cell8	Cell9	Cell10
Gene01	2	2	6	1	3	10	9	6	1	0
Gene02	1	7	3	2	4	7	2	4	8	0
Gene03	8	3	10	5	0	2	10	10	6	2
Gene04	7	1	10	5	7	9	2	4	8	1
Gene05	3	3	5	9	7	9	2	3	3	3
Gene06	1	10	3	4	3	1	0	5	8	6
Gene07	1	4	3	3	7	6	8	6	4	4
Gene08	6	1	6	8	7	10	9	10	1	7
Gene09	5	1	2	5	2	2	9	3	2	6
Gene10	7	9	9	3	3	5	6	0	8	7

**Combination**

Show Hide

© 2025 Dashboard

**Εικόνα 9 Η μορφή του Πίνακα 3 μετά την πρόσθεση όλων των στηλών του Πίνακα 1**

- Στο σημείο αυτό έχει έρθει η ώρα να φορτώσουμε στην καρτέλα τα δεδομένα του αρχείου: ‘genes\_cells\_matrix\_part2.csv’. Πατώντας στο πλήκτρο ‘Open CSV’ το πρόγραμμα μας ζητάει να επιλέξουμε το αρχείο που θέλουμε να φορτώσουμε εκ νέου

και όταν γίνεται αυτό, δημιουργείται και εμφανίζεται ο Πίνακας 2 που περιέχει τα νέα δεδομένα στο σημείο που εμφανιζόταν πριν ο Πίνακας 1. Ο Πίνακας 3 παραμένει στη θέση του. Στην Εικόνα 10 βλέπουμε την οθόνη που εμφανίζεται μετά την διαδικασία φόρτωσης του νέου αρχείου.

The screenshot shows the 'Clinical Dashboard' interface. At the top, there's a header with 'Clinical Dashboard' and navigation buttons: 'Main', 'Combine' (highlighted in red), 'Create', 'Schedule', and 'Help'. Below the header, there's a toolbar with buttons: 'Open CSV', 'genes\_cells\_matrix\_part2.csv', 'Save', 'Clear', 'Hide', 'Reload', and 'Deselect'. The main area contains three panels for data manipulation: 'Size' (Rows, Columns, Create), 'Sort by' (None, Sort, Undo), and 'Move' (None, Up, Down, Left, Right). Below these panels, there are two data tables. The first table, 'Cell11' to 'Cell20', shows data for 10 genes. The second table, 'Cell1' to 'Cell10', shows data for 10 genes. At the bottom, there's a 'Combination' section with 'Show' and 'Hide' buttons. The footer shows '© 2025 Dashboard'.

	Cell11	Cell12	Cell13	Cell14	Cell15	Cell16	Cell17	Cell18	Cell19	Cell20
Gene01	1	9	0	0	9	3	4	0	0	4
Gene02	7	9	3	4	6	1	5	6	2	1
Gene03	4	4	6	3	10	0	6	4	7	6
Gene04	2	1	1	3	5	9	0	8	1	6
Gene05	8	6	9	7	6	3	9	6	6	6
Gene06	8	9	1	0	3	1	3	4	7	6
Gene07	7	0	0	9	8	8	4	10	10	8
Gene08	1	7	9	8	7	1	3	1	8	7
Gene09	7	9	1	3	10	8	10	3	10	10
Gene10	7	4	4	5	0	8	9	2	5	1

	Cell1	Cell2	Cell3	Cell4	Cell5	Cell6	Cell7	Cell8	Cell9	Cell10
Gene01	2	2	6	1	3	10	9	6	1	0
Gene02	1	7	3	2	4	7	2	4	8	0
Gene03	8	3	10	5	0	2	10	10	6	2
Gene04	7	1	10	5	7	9	2	4	8	1
Gene05	3	3	5	9	7	9	2	3	3	3
Gene06	1	10	3	4	3	1	0	5	8	6
Gene07	1	4	3	3	7	6	8	6	4	4
Gene08	6	1	6	8	7	10	9	10	1	7
Gene09	5	1	2	5	2	2	9	3	2	6
Gene10	7	9	9	3	3	5	6	0	8	7

Εικόνα 10 Φόρτωση του αρχείου 'genes\_cells\_matrix\_part2.csv' και δημιουργία του Πίνακα 2

- Αφού φορτωθεί ο Πίνακας 2, αρχίζουμε να προσθέτουμε όπως κάναμε προηγουμένως με τον Πίνακα 1, μία-μία τις στήλες του στον Πίνακα 3. Στο τέλος της διαδικασίας αυτής και αφού προσθέσουμε και τις 10 στήλες στον Πίνακα 3, η οθόνη έχει πλέον την εμφάνιση της Εικόνας 11 που παραθέτουμε παρακάτω.
- Στο σημείο αυτό, η διαδικασία σύνθεσης του Πίνακα 3 από τους Πίνακες 1 και 2 θεωρείται περαιωμένη και αυτό που απομένει πλέον είναι η αποθήκευση του Πίνακα 3 σε αρχείο CSV με την ονομασία 'genes\_cells\_matrix\_part.csv'. Αυτό γίνεται πατώντας το

πλήκτρο 'Save'. Το αρχείο αποθηκεύεται στον φάκελο λήψης αρχείων του υπολογιστή μας και είναι πλέον διαθέσιμο για εισαγωγή στην καρτέλα 'Main' για να δημιουργήσουμε τα διαγράμματα που παρέχονται από το λογισμικό.

Clinical Dashboard

Main
Combine
Create
Schedule
Help

Open CSV

genes\_cells\_matrix\_part2.c

Save

Clear

Hide

Reload

Deselect

Size:

Rows

Columns

Create

Row:

None Selected

Remove

Undo

Column:

None Selected

Add

Undo

Sort by:

None

Sort

Undo

Row:

None

Delete

Undo

Column:

None

Delete

Undo

Move:

Row:

None

Up

Down

Column:

None

Left

Right

	Cell11	Cell12	Cell13	Cell14	Cell15	Cell16	Cell17	Cell18	Cell19	Cell20
Gene01	1	9	0	0	9	3	4	0	0	4
Gene02	7	9	3	4	6	1	5	6	2	1
Gene03	4	4	6	3	10	0	6	4	7	6
Gene04	2	1	1	3	5	9	0	8	1	6
Gene05	8	6	9	7	6	3	9	6	6	6
Gene06	8	9	1	0	3	1	3	4	7	6
Gene07	7	0	0	9	8	8	4	10	10	8
Gene08	1	7	9	8	7	1	3	1	8	7
Gene09	7	9	1	3	10	8	10	3	10	10
Gene10	7	4	4	5	0	8	9	2	5	1

	Cell1	Cell2	Cell3	Cell4	Cell5	Cell6	Cell7	Cell8	Cell9	Cell10	Cell11	Cell12	Cell13	Cell14	Cell15	Cell16	Cell17	Cell18	Cell19	Cell20
Gene01	2	2	6	1	3	10	9	6	1	0	1	9	0	0	9	3	4	0	0	4
Gene02	1	7	3	2	4	7	2	4	8	0	7	9	3	4	6	1	5	6	2	1
Gene03	8	3	10	5	0	2	10	10	6	2	4	4	6	3	10	0	6	4	7	6
Gene04	7	1	10	5	7	9	2	4	8	1	2	1	1	3	5	9	0	8	1	6
Gene05	3	3	5	9	7	9	2	3	3	3	8	6	9	7	6	3	9	6	6	6
Gene06	1	10	3	4	3	1	0	5	8	6	8	9	1	0	3	1	3	4	7	6
Gene07	1	4	3	3	7	6	8	6	4	4	7	0	0	9	8	8	4	10	10	8
Gene08	6	1	6	8	7	10	9	10	1	7	1	7	9	8	7	1	3	1	8	7
Gene09	5	1	2	5	2	2	9	3	2	6	7	9	1	3	10	8	10	3	10	10
Gene10	7	9	9	3	3	5	6	0	8	7	7	4	4	5	0	8	9	2	5	1

Combination

Show

Hide

© 2025 Dashboard

Εικόνα 11 Τελική μορφή του Πίνακα 3 μετά την προσθήκη των στηλών του Πίνακα 2

Αξίζει να σημειώσουμε ότι σε όλη τη διάρκεια της διαδικασίας πρόσθεσης στηλών από τον φορτωμένο πίνακα (Πίνακες 1 και 2) στον εξαγωγίμο πίνακα (Πίνακας 3), ο χρήστης έχει την δυνατότητα διαμόρφωσης των κελιών (Edit) του Πίνακα 3 με διπλό κλικ σε όποιο κελί επιθυμεί (ακόμη και στο Header της στήλης), ώστε να παρέμβει μέσα στα δεδομένα και να τα διαμορφώσει σύμφωνα με τις επιθυμίες του.

### 3.5.2.2 Σύνοψη της καρτέλας ‘Combine’

Η καρτέλα ‘Combine’ αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την προετοιμασία και τον συνδυασμό δεδομένων εφόσον αυτό κριθεί αναγκαίο, πριν από την περαιτέρω ανάλυση ή οπτικοποίησή τους στην καρτέλα ‘Main’.

Έχει σχεδιαστεί με γνώμονα την ευκολία του χρήστη στην δημιουργία σύνθετων πινάκων προσθέτοντας στήλες από άλλους πίνακες και παρέχει την δυνατότητα επεξεργασίας τιμών, μετακίνησης στηλών ή γραμμών εντός του πίνακα και άλλων χρήσιμων εργασιών.

Συνοπτικά, η καρτέλα "Combine" επιτρέπει στον χρήστη να:

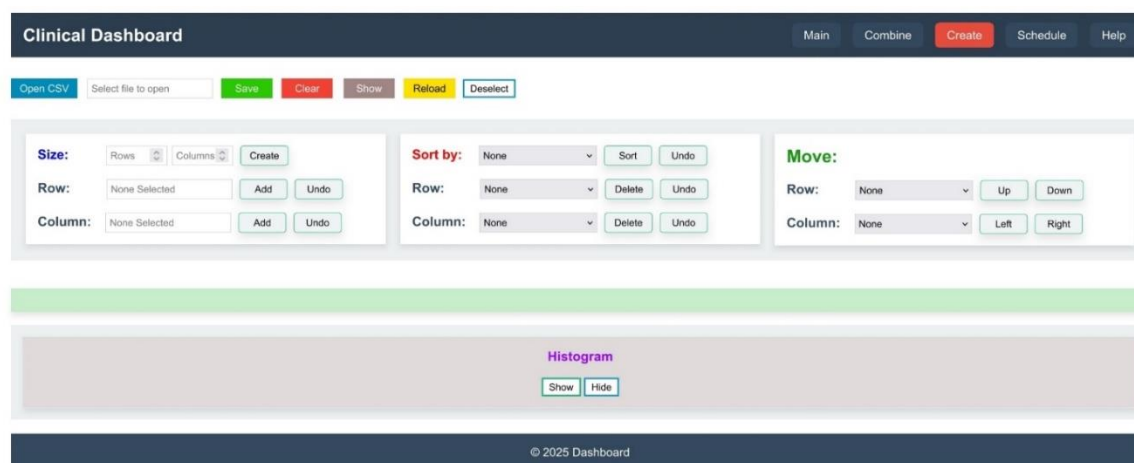
1. Φορτώσει δεδομένα από ένα αρχείο CSV.
2. Επιλέξει συγκεκριμένες γραμμές και στήλες από τα αρχικά δεδομένα.
3. Δημιουργήσει έναν νέο πίνακα με καθορισμένες διαστάσεις εφόσον το επιθυμεί.
4. Επεξεργαστεί τα επιλεγμένα δεδομένα (αφαίρεση, προσθήκη, ταξινόμηση, μετακίνηση γραμμών/στηλών).
5. Προβάλει τα επεξεργασμένα δεδομένα σε έναν ξεχωριστό πίνακα (εξαγωγίμος πίνακας).
6. Αναπαραστήσει τα δεδομένα του εξαγωγίμου πίνακα μέσω ενός Πίνακα 3.
7. Αποθηκεύσει τα επεξεργασμένα δεδομένα.
8. Αναιρέσει ορισμένες από τις τελευταίες ενέργειες επεξεργασίας.



### 3.5.3 Η καρτέλα ‘Create’

Η καρτέλα ‘Create’ η οποία είναι η τρίτη από τις πέντε καρτέλες επεξεργασίας δεδομένων του ‘Clinical Dashboard’, αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και διαδραστικό εργαλείο για τη διαχείριση δεδομένων σε μορφή CSV, προσφέροντας ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών απευθείας στον φυλλομετρητή.

Η καρτέλα ‘Create’ είναι σχεδιασμένη ώστε να προσφέρει εύκολη πρόσβαση σε κάθε λειτουργία, χάρη στην ομαδοποίηση των εργαλείων της όπως φαίνεται στην Εικόνα 12.



Εικόνα 12 Το interface της καρτέλας ‘Create’

Σε αυτή την καρτέλα, θα βρείτε όλα τα απαραίτητα εργαλεία για να δημιουργήσετε έναν **πίνακα δεδομένων** και να τον αποθηκεύσετε ως αρχείο ‘CSV’.

Επίσης, μπορείτε να δημιουργήσετε το **ιστόγραμμα** μιας επιλεγμένης στήλης του πίνακα. Ο **σκοπός** αυτής της διαδικασίας είναι η εισαγωγή του πίνακα στην καρτέλα ‘Main’, προκειμένου να δημιουργήσετε τα γραφήματα που παρουσιάστηκαν στην ενότητα 3.5.1, αξιοποιώντας πλήρως όλες τις δυνατότητες οπτικοποίησης που παρέχει το **Dashboard**. Επίσης, η καρτέλα ‘Create’ ενσωματώνει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την επεξεργασία των περιεχομένων μέσα στα κελιά του πίνακα (edit), την διαγραφή ή μετατόπιση γραμμών και στηλών και την ταξινόμηση των δεδομένων σύμφωνα με τις επιθυμίες του χρήστη.

Η **λειτουργικότητα** της καρτέλας ‘Create’ αναπτύσσεται (όπως συμβαίνει και με τις προηγούμενες καρτέλες ‘Main’ και ‘Combine’) σε τρεις ζώνες Α’, Β’ και Γ’ και εκάστη ζώνη περιλαμβάνει τις λειτουργίες που θα περιγράψουμε στη συνέχεια.

## ➤ Α΄ Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη περιέχονται τα 6 έγχρωμα πλήκτρα **διαχείρισης** των δεδομένων και το πεδίο εμφάνισης του ονόματος του αρχείου που είναι φορτωμένο. Οι λειτουργικότητα των πλήκτρων σχετίζεται με την διαχείριση των δεδομένων και των αρχείων CSV.

### 1. Φόρτωση και Εμφάνιση Δεδομένων CSV:

- **Ανοιγμα αρχείου CSV (Open CSV):** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει και να φορτώσει ένα αρχείο CSV από τον τοπικό του υπολογιστή.
- **Εμφάνιση Πίνακα:** Τα δεδομένα του αρχείου CSV εμφανίζονται σε έναν διαδραστικό HTML πίνακα στην καρτέλα.
- **Ένδειξη Ονόματος Αρχείου:** Εμφανίζει το όνομα του επιλεγμένου αρχείου CSV.

### 2. Βασικές Λειτουργίες Διαχείρισης Πίνακα:

- **Αποθήκευση (Save):** Δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αποθηκεύσει τα δεδομένα του **εμφανιζόμενου** πίνακα σε ένα νέο αρχείο CSV. Η ακριβής λειτουργία υλοποιείται στην JavaScript.
- **Καθαρισμός (Clear):** Αφαιρεί όλα τα δεδομένα από τον εμφανιζόμενο πίνακα, καθιστώντας τον κενό.
- **Απόκρυψη/Εμφάνιση (Hide/Show):** Κρύβει/Εμφανίζει τον πίνακα δεδομένων.
- **Επαναφόρτωση (Reload):** Επαναφέρει τον πίνακα στην κατάσταση των τελευταία φορτωμένων δεδομένων από το αρχείο CSV.
- **Αποεπιλογή (Deselect):** Αποεπιλέγει τις γραμμές ή στήλες του εμφανιζόμενου πίνακα που έχουν τυχόν επιλεγεί από το χρήστη και εμφανίζονται στην οθόνη με highlight. Επίσης καθαρίζει όλα τα σχετικά πεδία επιλογών 'Row' και 'Column' τα οποία επανέρχονται στην αρχική κατάσταση: 'None Selected'.



## ➤ Β΄ Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη ομαδοποιούνται μέσα σε ένα έγχρωμο Container οι τρεις κάρτες (Card#1, Card#2, Card#3) οι οποίες περιέχουν ομαδοποιημένα σε τρεις ομάδες τα εργαλεία δημιουργίας και τροποποίησης πίνακα (ταξινόμησης, διαγραφής και μετακίνησης γραμμών και στηλών).

### 3. Λειτουργίες Δημιουργίας Πίνακα Δεδομένων:

#### A. Card#1 (Δημιουργία εξαγωγίμου πίνακα)

Στην πρώτη κάρτα, ενσωματώνονται οι λειτουργίες δημιουργίας ενός εξαγωγίμου πίνακα ορίζοντας το μέγεθός του (αριθμός γραμμών και στηλών) καθώς και πρόσθεσης ή διαγραφής γραμμών/στηλών σε έναν δημιουργημένο πίνακα που έχει φορτωθεί στην οθόνη. Οι διαδικασίες αυτές υποστηρίζονται, με την χρήση των αντίστοιχων πλήκτρων που έχουν τοποθετηθεί στην κάρτα. Ας δούμε με λεπτομέρεια την λειτουργικότητα των εργαλείων της Card#1.

- **Δημιουργία εξαγωγίμου πίνακα:**

- **"Size: Rows Columns" (labels και number inputs):** Επιτρέπει στον χρήστη να καθορίσει τον αριθμό των γραμμών και των στηλών στα αντίστοιχα πεδία, για την δημιουργία του εξαγωγίμου πίνακα.
- **"Create" Button:** Δημιουργεί έναν εξαγωγίμο πίνακα με τις διαστάσεις που καθορίστηκαν.
- **"Row:" (label and read-only input):** Εμφανίζει τον δείκτη (index) της γραμμής που έχει επιλεγεί στον πίνακα.
- **"Add" Button:** Προσθέτει μια νέα κενή γραμμή στο τέλος του πίνακα.
- **"Undo" Button (για γραμμή):** Αναιρεί την τελευταία προσθήκη γραμμής.
- **"Column:" (label and read-only input):** Εμφανίζει το όνομα της στήλης (επικεφαλίδα) που έχει επιλεγεί στον φορτωμένο πίνακα.
- **"Add" Button:** Προσθέτει μια νέα στήλη στο τέλος του πίνακα.
- **"Undo" Button (για στήλη):** Αναιρεί την τελευταία προσθήκη στήλης.
- **Διπλό κλικ στα κελιά του πίνακα:** Επιτρέπει την επεξεργασία (Edit) του περιεχομένου του επιλεγμένου κελιού.

## B. Card#2

Στην δεύτερη κάρτα, ενσωματώνονται οι λειτουργίες της ταξινόμησης (Sort by) των γραμμών ενός πίνακα κατά τον αύξοντα αριθμό των τιμών μιας επιλεγμένης στήλης.

- **Λειτουργίες Ταξινόμησης και Διαγραφής:**

- **"Sort by:" (label και select dropdown):** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει μια στήλη του πίνακα για να ταξινομήσει τα δεδομένα του κατά τον αύξοντα αριθμό τιμών της στήλης.
- **"Sort" Button:** Εκτελεί την ταξινόμηση των δεδομένων του πίνακα με βάση την επιλεγμένη στήλη.
- **"Undo" Button (για ταξινόμηση):** Αναιρεί την τελευταία ταξινόμηση.
- **"Row:" (label και select dropdown για διαγραφή):** Επιτρέπει την επιλογή μιας γραμμής από τον πίνακα για διαγραφή.
- **"Delete" Button (για γραμμή):** Διαγράφει την επιλεγμένη γραμμή από τον πίνακα.
- **"Undo" Button (για διαγραφή γραμμής):** Αναιρεί την τελευταία διαγραφή γραμμής.
- **"Column:" (label και select dropdown για διαγραφή):** Επιτρέπει την επιλογή μιας στήλης από τον πίνακα για διαγραφή.
- **"Delete" Button (για στήλη):** Διαγράφει την επιλεγμένη στήλη από τον πίνακα.
- **"Undo" Button (για διαγραφή στήλης):** Αναιρεί την τελευταία διαγραφή στήλης.

## C. Card#3

Στην τρίτη κάρτα, ενσωματώνονται οι λειτουργίες της μετακίνησης (Move) κατόπιν επιλογής, μιας γραμμής (επάνω ή κάτω) ή μιας στήλης (δεξιά ή αριστερά) του πίνακα.

- **Λειτουργίες Μετακίνησης Γραμμών και Στηλών:**

- **"Move: Row:" (label και select dropdown):** Επιτρέπει την επιλογή μιας γραμμής του πίνακα για μετακίνηση.
- **"Up" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη γραμμή μία θέση προς τα πάνω.

- **"Down" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη γραμμή μία θέση προς τα κάτω.
- **"Move: Column:" (label και select dropdown):** Επιτρέπει την επιλογή μιας στήλης του πίνακα για μετακίνηση.
- **"Left" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη στήλη μία θέση προς τα αριστερά.
- **"Right" Button:** Μετακινεί την επιλεγμένη στήλη μία θέση προς τα δεξιά.

### ➤ Γ' Ζώνη

#### 4. Δημιουργία και Εμφάνιση/Απόκρυψη Ιστογράμματος (στην κάρτα "Histogram"):

Σε αυτή τη Ζώνη περιέχεται μια κάρτα με την ονομασία **"Histogram"**, η οποία περιέχει τα πλήκτρα για την εμφάνιση/απόκρυψη ενός αρχικά κρυμμένου container, εντός του οποίου βρίσκεται ένας επιλογέας (selector) στήλης και ένα πλήκτρο 'Draw' για την δημιουργία ιστογράμματος από τα δεδομένα της επιλεγμένης στήλης του πίνακα.

- Κάτω ακριβώς από το container που εμφανίζεται ο πίνακας δεδομένων, βρίσκεται τοποθετημένη στην οθόνη η κάρτα **"Histogram"** η οποία περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:
  - **"Show" Button:** Εμφανίζει το container του ιστογράμματος.
  - **"Hide" Button:** Κρύβει το container του ιστογράμματος.

Όταν ο χρήστης επιθυμεί την εμφάνιση ή απόκρυψη του container ιστογράμματος, έχει την δυνατότητα να το επιτύχει πατώντας στο αντίστοιχο πλήκτρο της κάρτας (Show/Hide).

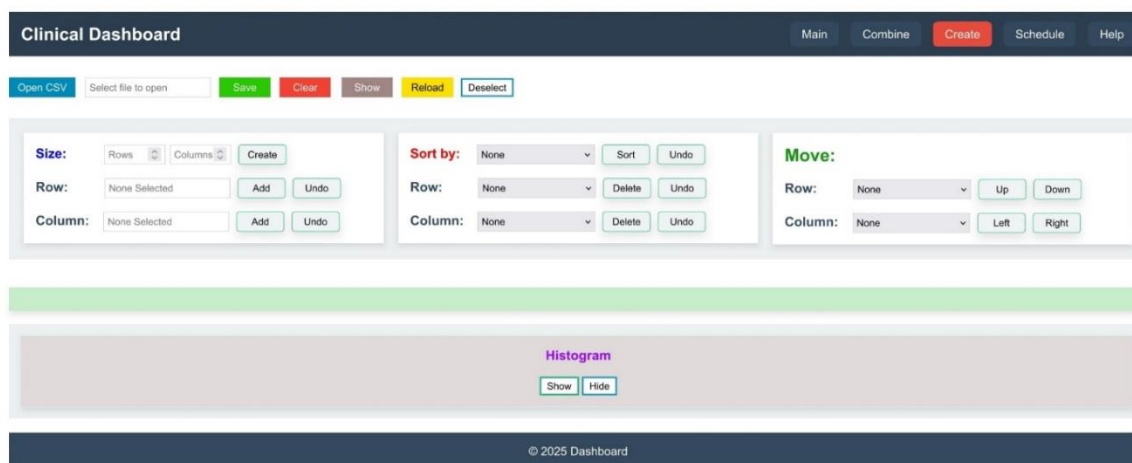
Για να δημιουργήσει ένα ιστόγραμμα, θα πρέπει να εμφανίσει το αρχικά κρυμμένο container πατώντας το πλήκτρο 'Show' και στη συνέχεια, να επιλέξει μια στήλη από τον ενσωματωμένο selector και να πατήσει το πλήκτρο 'Draw'.

Στην συνέχεια, θα παρουσιάσουμε ένα παράδειγμα χρήσης της καρτέλας 'Create', αποκαλύπτοντας όλες τις δυνατότητες που παρέχει στο χρήστη.

### 3.5.3.1 Παράδειγμα χρήσης της καρτέλας ‘Create’

Μέσω της καρτέλας ‘Create’ θα κατασκευάσουμε βήμα-βήμα και από μηδενική βάση το αρχείο: **‘genes\_cells\_matrix\_part1.csv’** το οποίο χρησιμοποιήσαμε στο παράδειγμα χρήσης της καρτέλας ‘Combine’.

1. Ανοίγουμε την καρτέλα ‘Create’ και η οθόνη μας παίρνει την μορφή της Εικόνας 13.



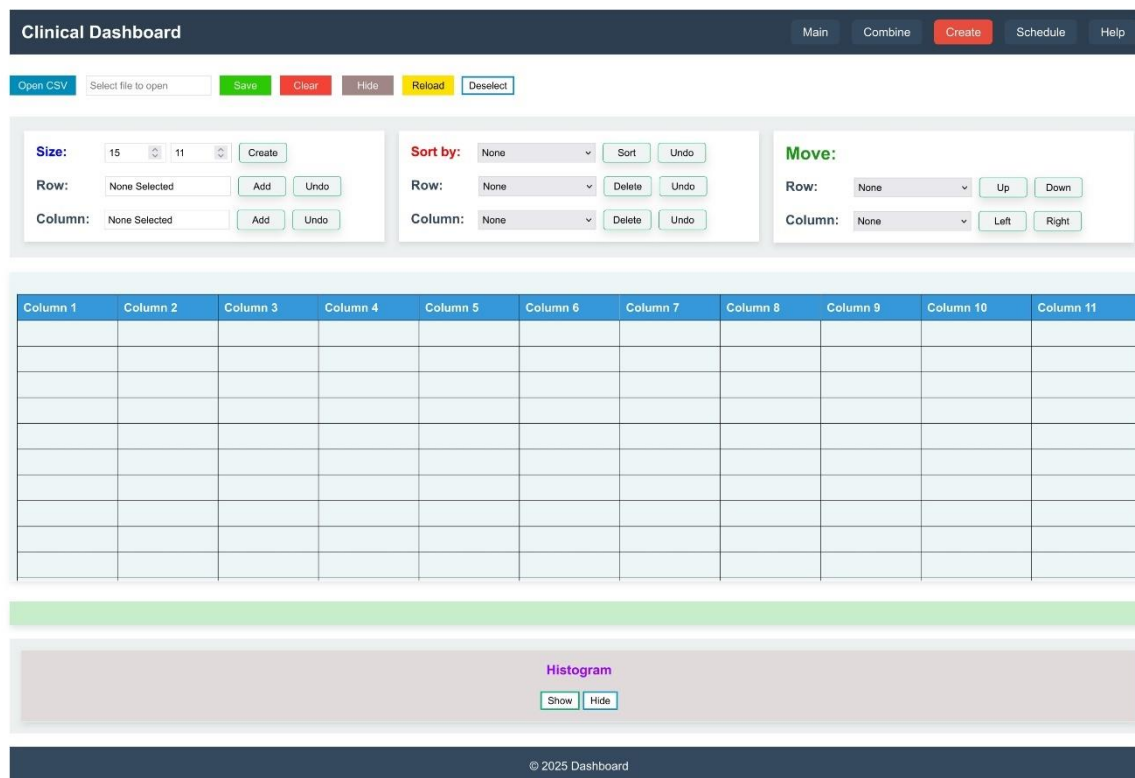
Εικόνα 13 Η αρχική οθόνη της καρτέλας ‘Create’

2. Δημιουργούμε έναν κενό πίνακα 15x11 πληκτρολογώντας στο πεδίο ‘Row’ την τιμή ‘15’ που αντιστοιχεί στο πλήθος γραμμών (ο πίνακας θα περιέχει 15 γονίδια) ενώ στο πεδίο ‘Column’ πληκτρολογούμε την τιμή ‘11’ που αντιστοιχεί στο πλήθος στηλών (ο πίνακας θα περιέχει 11 στήλες εκ των οποίων η πρώτη θα περιέχει τα ονόματα των γονιδίων και οι υπόλοιπες 10 τις τιμές έκφρασης 10 συνολικά κυττάρων).

Μετά από την δημιουργία του πίνακα που ακόμα δεν έχει τιμές στα κελιά του, η οθόνη μας θα έχει τη μορφή της Εικόνας 14.

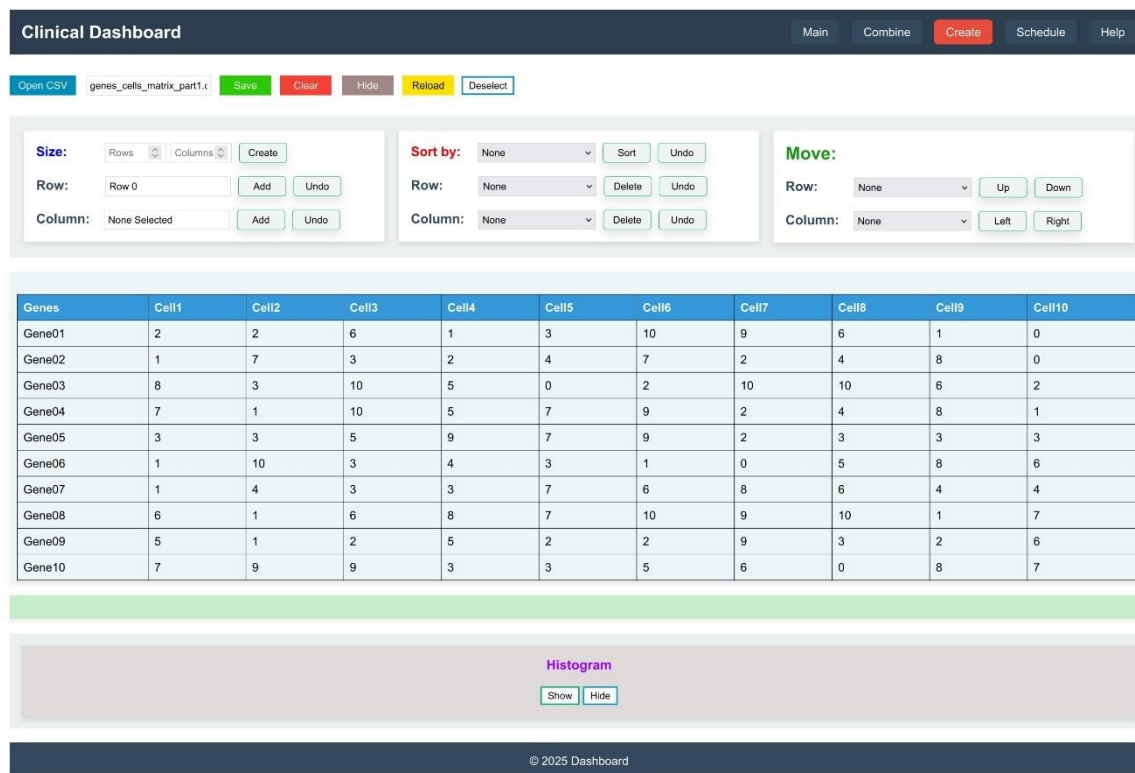
Έχουμε ήδη δημιουργήσει την δομή μέσα στην οποία θα τοποθετήσουμε στο επόμενο βήμα, από κελί σε κελί όλα τα σχετικά δεδομένα.

Στο ίδιο αποτέλεσμα θα μπορούσαμε να φτάσουμε εάν στα πεδία ‘Row’ και ‘Column’ τοποθετούσαμε την τιμή ‘1’ (μία γραμμή και μια στήλη) ώστε να δημιουργηθεί ένας πίνακας 1x1, και στη συνέχεια επαναλαμβάναμε 14 φορές το πάτημα του πλήκτρου ‘Add’ Row, ώστε να προστεθούν στον πίνακα 14 γραμμές, άρα 15 στο σύνολο, και κατόπιν να επαναλάβουμε 10 φορές το πάτημα του πλήκτρου ‘Add’ Column, ώστε να προστεθούν στον πίνακα 10 στήλες, άρα 11 στο σύνολο.



Εικόνα 14 Δημιουργία ενός κενού πίνακα 15x11 μέσω της καρτέλας 'Create'

3. Τώρα μπορούμε να συμπληρώσουμε τις αριθμητικές τιμές (τιμές έκφρασης γονιδίων) που αντιστοιχούν σε κάθε κελί και να δώσουμε τις σωστές ονομασίες γραμμών και στηλών, πατώντας διπλό κλικ πάνω σε αυτό. Με αυτό τον τρόπο, το περιεχόμενο εκάστου κελιού καθίσταται επεξεργάσιμο. Μετά την καταχώρηση της τιμής στο κελί, πατάμε το πλήκτρο 'Enter' για να οριστικοποιηθεί η καταχώρηση και να 'προχωρήσουμε σε κάποια άλλη ενέργεια.
4. Αφού ολοκληρώσουμε όλες τις απαιτούμενες καταχωρήσεις, ο πίνακας θα έχει την μορφή της Εικόνας 15.
5. Πρακτικά, θα έχουμε τελειώσει την εργασία μας μετά την αποθήκευση των δεδομένων που καταχωρήσαμε υπό 'τη μορφή αρχείου CSV και με την ονομασία που επιθυμούμε αυτό να έχει. Για το σκοπό αυτό, πατάμε το πράσινο πλήκτρο 'Save' που βρίσκεται, κάτω από την μπλε γραμμή πλοήγησης στην κορυφή της καρτέλας και ακολουθούμε τις οδηγίες.



Εικόνα 15 Ο πίνακας μετά την ολοκλήρωση των καταχωρήσεων

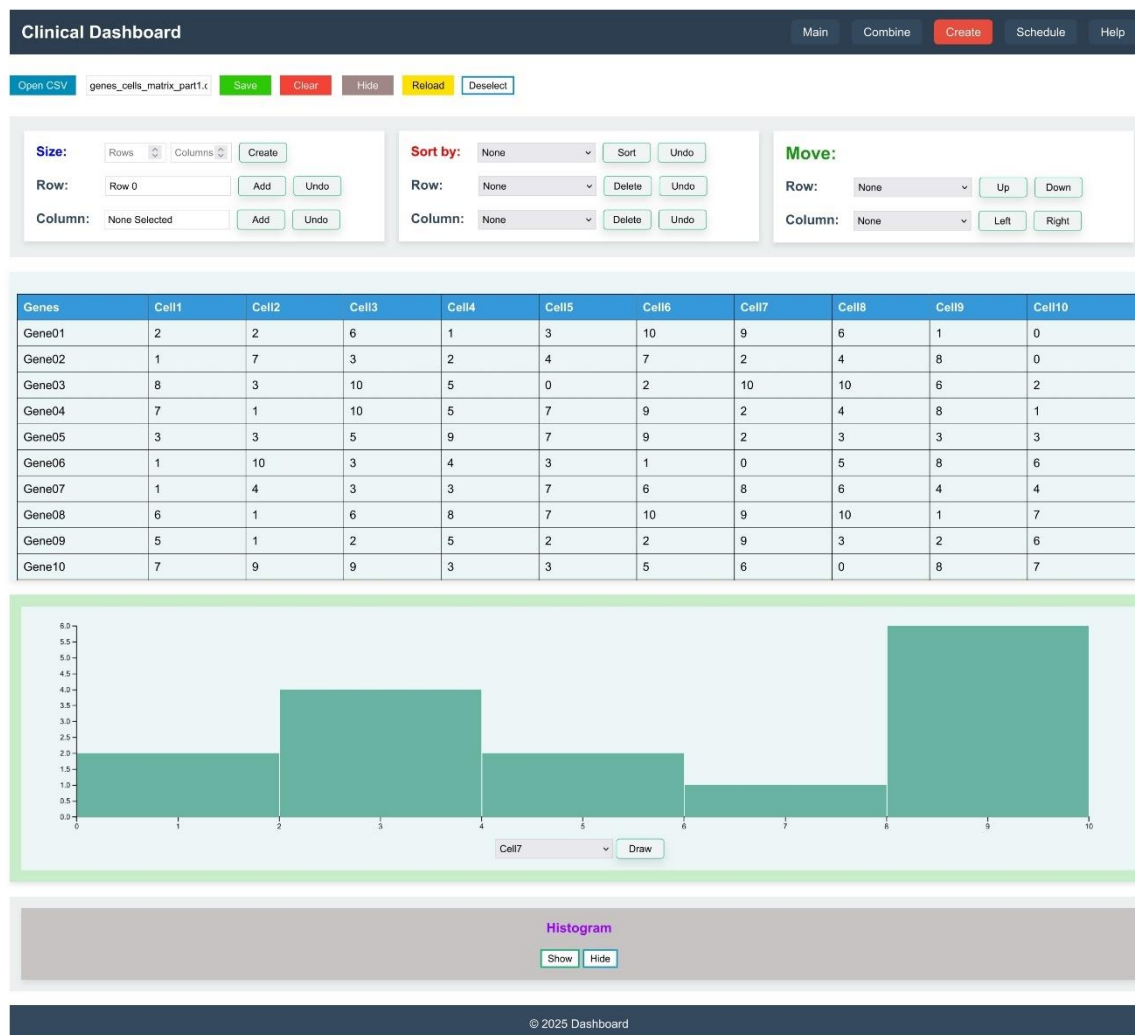
6. Η καρτέλα 'Create' μας παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας Ιστογράμματος, για όποια στήλη του πίνακα επιθυμούμε. Αυτή η δυνατότητα παρέχεται μέσω των εργαλείων της Γ' Ζώνης, όπως αναφέραμε νωρίτερα.

Για να το επιτύχουμε, πατάμε το πλήκτρο 'Show' της κάρτας 'Histogram' που βρίσκεται στο κάτω μέρος της οθόνης, προκειμένου να εμφανιστεί το αρχικά κρυμμένο container που περιέχει τον selector στήλης και το πλήκτρο 'Draw'.

Αφού εμφανιστεί το container, επιλέγουμε στο selector την στήλη 'Cell7' και στη συνέχεια πατάμε το πλήκτρο 'Draw'.

Αμέσως εμφανίζεται το Ιστόγραμμα της επιλεγμένης στήλης και η οθόνη αποκτά τη μορφή της Εικόνας 16.

Εάν για κάποιο λόγο επιθυμούμε την απόκρυψη του Ιστογράμματος, πατάμε το πλήκτρο 'Hide' και η οθόνη επιστρέφει στην μορφή της Εικόνας 15.



Εικόνα 16 Αναπαράσταση Ιστογράμματος για τη στήλη 'Cell7'

Ένα **ιστόγραμμα** είναι ένα **πολύτιμο και ισχυρό εργαλείο οπτικοποίησης** δεδομένων που μας προσφέρει μια σε βάθος ματιά στην **κατανομή συχνότητας** ενός συνόλου δεδομένων.

Πέρα από την απλή καταγραφή των αριθμών, η ουσιαστική του χρησιμότητα έγκειται στο ότι μας δίνει μια **άμεση, οπτική περίληψη** του τρόπου με τον οποίο κατανέμονται τα δεδομένα μας.

Μέσω αυτής της οπτικής αναπαράστασης, μπορούμε να **κατανοήσουμε γρήγορα τα βασικά τους χαρακτηριστικά**, να εντοπίσουμε τυχόν **μοτίβα, τάσεις** ή ακόμα και **απροσδόκητες ανωμαλίες**.

### 3.5.3.2 Σύνοψη της καρτέλας 'Create'

Από όλα όσα παρουσιάσαμε στην ενότητα αυτή για την καρτέλα 'Create', γίνεται φανερό ότι αποτελεί ένα ολοκληρωμένο και ευέλικτο περιβάλλον για τη διαχείριση και την προετοιμασία δεδομένων. Η καρτέλα αυτή είναι σχεδιασμένη για να υποστηρίξει ένα ευρύ φάσμα λειτουργιών, από την απλή φόρτωση και αποθήκευση CSV αρχείων μέχρι την περίπλοκη επεξεργασία και οπτικοποίηση δεδομένων.

Πιο συγκεκριμένα, οι βασικές λειτουργίες που παρέχονται περιλαμβάνουν:

- **Φόρτωση και Αποθήκευση Δεδομένων:** Δυνατότητα φόρτωσης και εμφάνισης δεδομένων CSV από τοπικό αρχείο, καθώς και αποθήκευση των δεδομένων του πίνακα σε αρχείο CSV.
- **Διαχείριση Πίνακα:** Δημιουργία νέου κενού πίνακα, προσθήκη/αφαίρεση προσθήκης, διαγραφή/αφαίρεση διαγραφής και μετακίνηση γραμμών και στηλών.
- **Επεξεργασία και Ταξινόμηση:** Επεξεργασία περιεχομένου κελιών και επικεφαλίδων, καθώς και ταξινόμηση του πίνακα βάσει επιλεγμένης στήλης.
- **Αλληλεπίδραση Χρήστη:** Επιλογή και επισήμανση γραμμών/στηλών με κλικ, δυναμική ενημέρωση μενού και έλεγχος ορατότητας πίνακα/οπτικοποιήσεων.
- **Οπτικοποιήσεις Δεδομένων:** Ενσωμάτωση της βιβλιοθήκης D3.js για τη δημιουργία προηγμένων οπτικοποιήσεων, όπως ιστογράμματα, αναδεικνύοντας τις δυνατότητες βασικής ανάλυσης.

Συνολικά, αυτή η καρτέλα παρέχει ένα ισχυρό και φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον για τη δημιουργία, προβολή, επεξεργασία και βασική ανάλυση δεδομένων CSV απευθείας στον φυλλομετρητή, ως αναπόσπαστο μέρος του ευρύτερου "Clinical Dashboard".

Η αποκλειστική χρήση JavaScript και HTML5 εγγυάται μια πλούσια και διαδραστική εμπειρία χρήστη χωρίς την ανάγκη για πρόσθετα plugins, ενώ η συμπερίληψη της D3.js υπογραμμίζει την πρόθεση για προηγμένη οπτικοποίηση των δεδομένων.



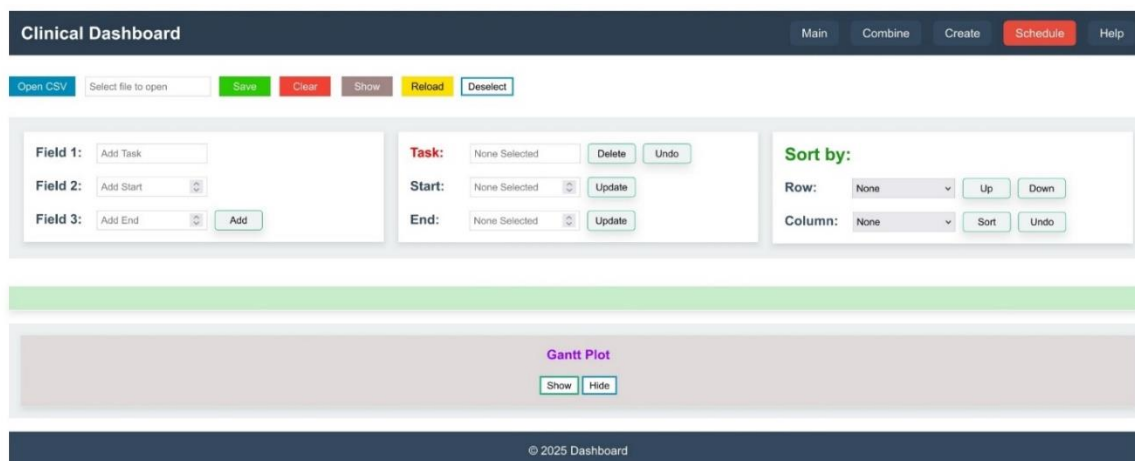
### 3.5.4 Η καρτέλα 'Schedule'

Η καρτέλα "Schedule" ("Πρόγραμμα") αποτελεί την τέταρτη από τις πέντε καρτέλες επεξεργασίας του "Clinical Dashboard" και συνιστά ένα εργαλείο για την προβολή, επεξεργασία και οργάνωση δεδομένων **χρονικού προγραμματισμού**.

Επιτρέπει στους χρήστες να εργάζονται με τα δεδομένα σε μορφή CSV που έχουν ήδη διαθέσιμα από κάποια πηγή ή που δημιουργούν μέσα στην ίδια την καρτέλα αφού παρέχεται αυτή η δυνατότητα όπως θα δούμε στη συνέχεια, προσφέροντας λειτουργίες όπως **άνοιγμα ή δημιουργία, αποθήκευση, εμφάνιση/απόκρυψη, εκκαθάριση και αναφόρτωση** δεδομένων σε μορφή πίνακα.

Επιπλέον, παρέχει δυνατότητες διαχείρισης και οργάνωσης των δεδομένων αυτών, όπως **προσθήκη, διαγραφή, ενημέρωση, ταξινόμηση και μετακίνηση** γραμμών.

Στην Εικόνα 17 που ακολουθεί, απεικονίζεται το interface της καρτέλας 'Schedule' της οποίας στη συνέχεια περιγράφεται αναλυτικά η διεπαφή και η λειτουργικότητα, μέσω της παρουσίασης ενός παραδείγματος χρήσης.



Εικόνα 17 Το interface της καρτέλας 'Schedule'

Η **λειτουργικότητα** της καρτέλας 'Schedule' αναπτύσσεται (όπως συμβαίνει και με τις καρτέλες 'Main', 'Combine' και 'Create') σε τρεις ζώνες Α', Β' και Γ' στην οθόνη και εκάστη ζώνη περιλαμβάνει τις λειτουργίες όπως περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

## ➤ Α΄ Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη περιέχονται τα 6 έγχρωμα πλήκτρα **διαχείρισης** των δεδομένων και το πεδίο εμφάνισης του ονόματος του αρχείου που είναι φορτωμένο. Οι λειτουργικότητα των πλήκτρων σχετίζεται με την διαχείριση των δεδομένων και των αρχείων CSV.

### 1. Φόρτωση και Εμφάνιση Δεδομένων CSV:

- **Ανοιγμα αρχείου CSV (Open CSV):** Επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει και να φορτώσει ένα αρχείο CSV από τον τοπικό του υπολογιστή.
- **Εμφάνιση Πίνακα:** Τα δεδομένα του αρχείου CSV εμφανίζονται σε έναν διαδραστικό HTML πίνακα στην καρτέλα.
- **Ένδειξη Ονόματος Αρχείου:** Εμφανίζει το όνομα του επιλεγμένου αρχείου CSV.

### 2. Βασικές Λειτουργίες Διαχείρισης Πίνακα:

- **Αποθήκευση (Save):** Δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να αποθηκεύσει τα δεδομένα του **εμφανιζόμενου** πίνακα σε ένα νέο αρχείο CSV. Η ακριβής λειτουργία υλοποιείται στην JavaScript.
- **Καθαρισμός (Clear):** Αφαιρεί όλα τα δεδομένα από τον εμφανιζόμενο πίνακα, καθιστώντας τον κενό.
- **Απόκρυψη/Εμφάνιση (Hide/Show):** Κρύβει/Εμφανίζει τον πίνακα δεδομένων.
- **Επαναφόρτωση (Reload):** Επαναφέρει τον πίνακα στην κατάσταση των τελευταία φορτωμένων δεδομένων από το αρχείο CSV.
- **Αποεπιλογή (Deselect):** Αποεπιλέγει τις γραμμές ή στήλες του εμφανιζόμενου πίνακα που έχουν τυχόν επιλεγεί από το χρήστη και εμφανίζονται στην οθόνη με highlight. Επίσης καθαρίζει όλα τα σχετικά πεδία επιλογών ‘Task’, ‘Start’ και ‘End’ (ευρισκόμενα στην Card#2 της Β΄ Ζώνης που θα παρουσιάσουμε στην συνέχεια) τα οποία επανέρχονται στην αρχική κατάσταση: ‘None Selected’.

## ➤ Β΄ Ζώνη

Αποτελεί το τμήμα της καρτέλας με ανοιχτό γκρι φόντο και εντός του οποίου τοποθετούνται σε σειρά οι τρεις κάρτες διαχείρισης των δεδομένων που έχουν εισαχθεί ή δημιουργηθεί και εμφανίζονται με τη μορφή πίνακα (Card#1, Card#2, Card#3).

Κάθε μια από τις τρεις καρτέλες, περιέχει ομάδα εργαλείων που χρησιμοποιούνται είτε για την δημιουργία ενός νέου πίνακα δεδομένων ( Card#1), είτε για την δυναμική επεξεργασία του περιεχομένου του (Card#2), είτε για την ταξινόμηση ή την μετατόπιση των γραμμών του (Card#3).

### 3. Λειτουργίες Δημιουργίας Πίνακα Δεδομένων:

#### A. Card#1 (Δημιουργία νέου πίνακα δεδομένων)

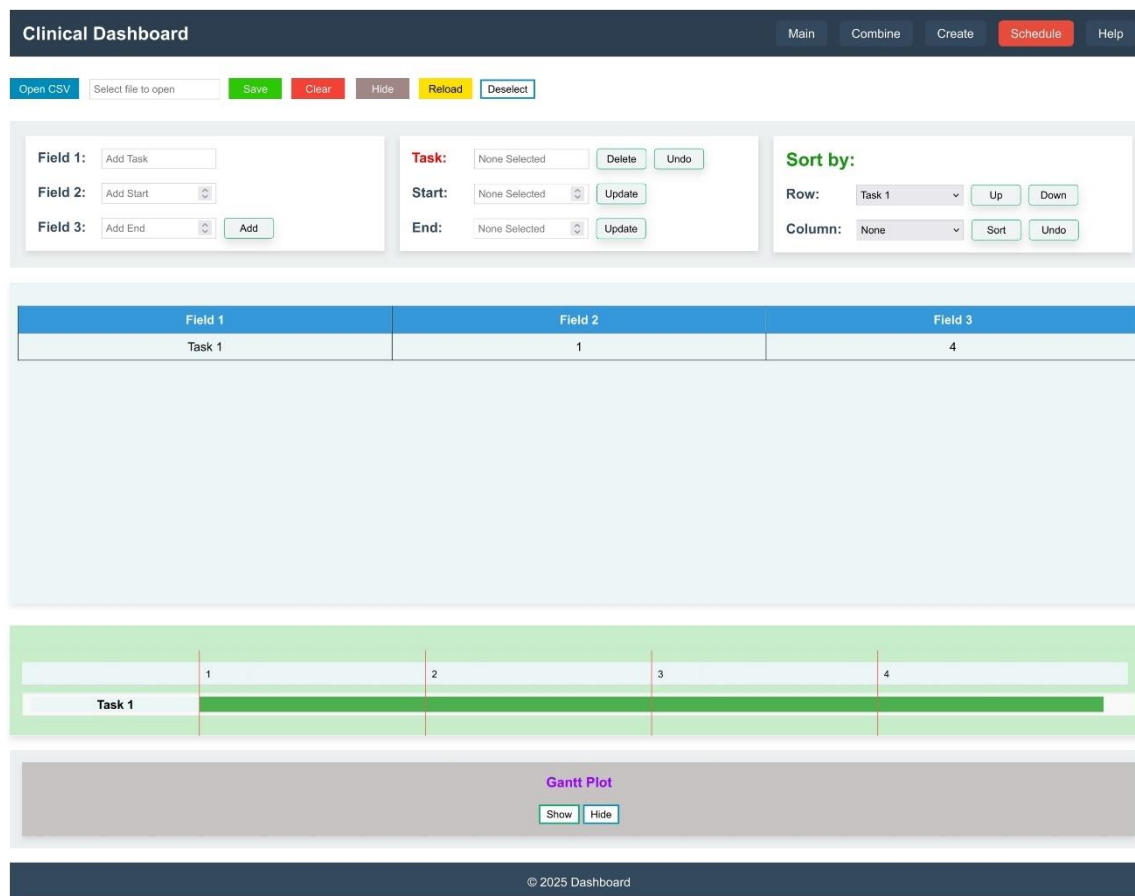
Στην πρώτη κάρτα, η οποία περιέχει τρία πεδία εισαγωγής κειμένου (Field 1, Field 2, Field 3) και ένα πλήκτρο (Add), ενσωματώνονται οι απαιτούμενες λειτουργίες δημιουργίας ενός νέου πίνακα δεδομένων χρονικού προγραμματισμού εργασιών.

Στο πρώτο πεδίο (Field 1) της κάρτας, ο χρήστης εισάγει ένα αλφαριθμητικό όρισμα ως αναγνωριστικό της εργασίας (Task).

Στο δεύτερο πεδίο (Field 2) της κάρτας, ο χρήστης εισάγει ένα ακέραιο όρισμα το οποίο αντιπροσωπεύει το σημείο έναρξης (Start) της εργασίας επάνω στον χρονολογικό άξονα (Timeline), ο οποίος μπορεί να εκφράζεται σε ημέρες, εβδομάδες, μήνες ή και χρόνια, ανάλογα με τη διάρκεια και την πολυπλοκότητα του έργου.

Στο τρίτο πεδίο (Field 3) της κάρτας, ο χρήστης εισάγει ένα ακέραιο όρισμα το οποίο αντιπροσωπεύει το σημείο λήξης (End) της εργασίας επάνω στον χρονολογικό άξονα.

Μετά την συμπλήρωση των πεδίων Field 1, Field 2 και Field 3, ο χρήστης επικυρώνει τις επιλογές του πατώντας το πλήκτρο 'Add' και αυτές μεταφέρονται σε μια νέα γραμμή στον πίνακα που δημιουργείται αμέσως μετά την καταχώρηση της πρώτης εργασίας, όπως φαίνεται στην Εικόνα 18.



**Εικόνα 18** Δημιουργία ενός πίνακα δεδομένων στην καρτέλα ‘Schedule’

Βλέπουμε στην Εικόνα 18, ότι ταυτόχρονα με την δημιουργία του πίνακα εμφανίζεται μέσα σε ξεχωριστό container κάτω από τον πίνακα το διάγραμμα ‘Gantt’, το οποίο αναπαριστά με την μορφή μπάρας (Task Bar) την μοναδική εργασία που βρίσκεται καταχωρημένη στην γραμμή του πίνακα. Με κάθε επόμενη γραμμή που θα προστίθεται στον πίνακα, θα ενημερώνεται δυναμικά το διάγραμμα Gantt και θα προστίθεται σε αυτό η αντίστοιχη μπάρα εργασίας.

## B. Card#2

Στην δεύτερη κάρτα, η οποία περιέχει τρία πεδία εισαγωγής κειμένου (Task, Start, End) και τέσσερα πλήκτρα (‘Delete’, ‘Undo’, ‘Update’, ‘Update’), ενσωματώνονται οι απαιτούμενες λειτουργίες επεξεργασίας/τροποποίησης (Edit) μιας ήδη καταχωρημένης εργασίας στον πίνακα, την οποία έχουμε επιλέξει κάνοντας κλικ επάνω στην γραμμή του πίνακα που την εμπεριέχει.

- **Δυναμική Επεξεργασία Πίνακα:**

- **‘Edit’:** Επιλέγοντας μια γραμμή του πίνακα, τα πεδία ‘Task’, ‘Start’ και ‘End’ ενημερώνονται αυτόματα με το περιεχόμενο των κελιών του πίνακα που αντιστοιχούν στις στήλες ‘Field 1’, ‘Field 2’ και ‘Field 3’.
- **‘Update’:** Ο χρήστης, έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει τις τιμές των πεδίων που επιθυμεί και να ενημερώσει τον πίνακα με τις νέες τιμές πατώντας ένα εκ των πλήκτρων ‘Update’, όποιο τον εξυπηρετεί καλύτερα.
- **‘Delete’:** Επίσης, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να διαγράψει την επιλεγμένη εργασία (γραμμή) από τον πίνακα, πατώντας το πλήκτρο ‘Delete’.
- **‘Undo’:** Για την αναίρεση της τελευταίας διαγραφής, ο χρήστης πατάει το πλήκτρο ‘Undo’ και η διαγραμμένη εργασία (γραμμή) επανέρχεται στον πίνακα.

Μετά από κάθε λειτουργία ‘Edit’, ‘Update’, ‘Delete’ ή ‘Undo’, το διάγραμμα **Gantt** το οποίο οπτικοποιεί τον προγραμματισμό των εργασιών, ενημερώνεται αυτόματα παρέχοντας στον χρήστη τη δυνατότητα της άμεσης εποπτείας των αλλαγών που έχει επιφέρει στον σχεδιασμό του.

### C. Card#3

Στην τρίτη κάρτα, ενσωματώνονται οι λειτουργίες ταξινόμησης (‘Sort’) των γραμμών/εργασιών του πίνακα κατά την στήλη επιλογής με δυνατότητα αναίρεσης (‘Undo’) και της μετακίνησης μιας γραμμής κατά μια θέση με κάθε κλικ, προς τα επάνω (‘Up’) ή προς τα κάτω (‘Down’).

- **Λειτουργίες Ταξινόμησης και Μετακίνησης Εργασιών:**

- **‘Sort’:** Ταξινομεί με αύξοντα τρόπο τον πίνακα κατά την επιλογή μιας στήλης.
- **‘Undo’:** Αναίρει την τελευταία ταξινόμηση
- **“Up”:** Μετακινεί την επιλεγμένη γραμμή μία θέση προς τα πάνω.
- **“Down”:** Μετακινεί την επιλεγμένη γραμμή μία θέση προς τα κάτω.

## ➤ Γ΄ Ζώνη

Σε αυτή τη Ζώνη περιέχεται μια κάρτα με την ονομασία **"Gantt Plot"**, η οποία περιέχει τα πλήκτρα για την εμφάνιση/απόκρυψη ενός αρχικά κρυμμένου container, εντός του οποίου εμφανίζεται το διάγραμμα Gantt στο οποίο αναφερθήκαμε προηγουμένως.

### 4. Δημιουργία και Εμφάνιση/Απόκρυψη Διαγράμματος Gantt:

- Κάτω ακριβώς από το container που εμφανίζεται ο πίνακας δεδομένων, βρίσκεται τοποθετημένη στην οθόνη η κάρτα **" Gantt Plot"** η οποία περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:
  - **"Show" Button:** Εμφανίζει το container εμφάνισης του διαγράμματος Gantt.
  - **"Hide" Button:** Κρύβει το container εμφάνισης του διαγράμματος Gantt.

Αναφέραμε προηγουμένως ότι το διάγραμμα Gantt δημιουργείται αυτόματα και παράλληλα με την δημιουργία του πίνακα που περιέχει τα δεδομένα χρονοπρογραμματισμού των εργασιών, σε ξεχωριστό container που βρίσκεται ακριβώς κάτω από τον πίνακα (Εικόνα 18).

Όταν ο χρήστης επιθυμεί την εμφάνιση ή απόκρυψη του container, έχει την δυνατότητα να το επιτύχει πατώντας στο αντίστοιχο πλήκτρο της κάρτας (Show/Hide).

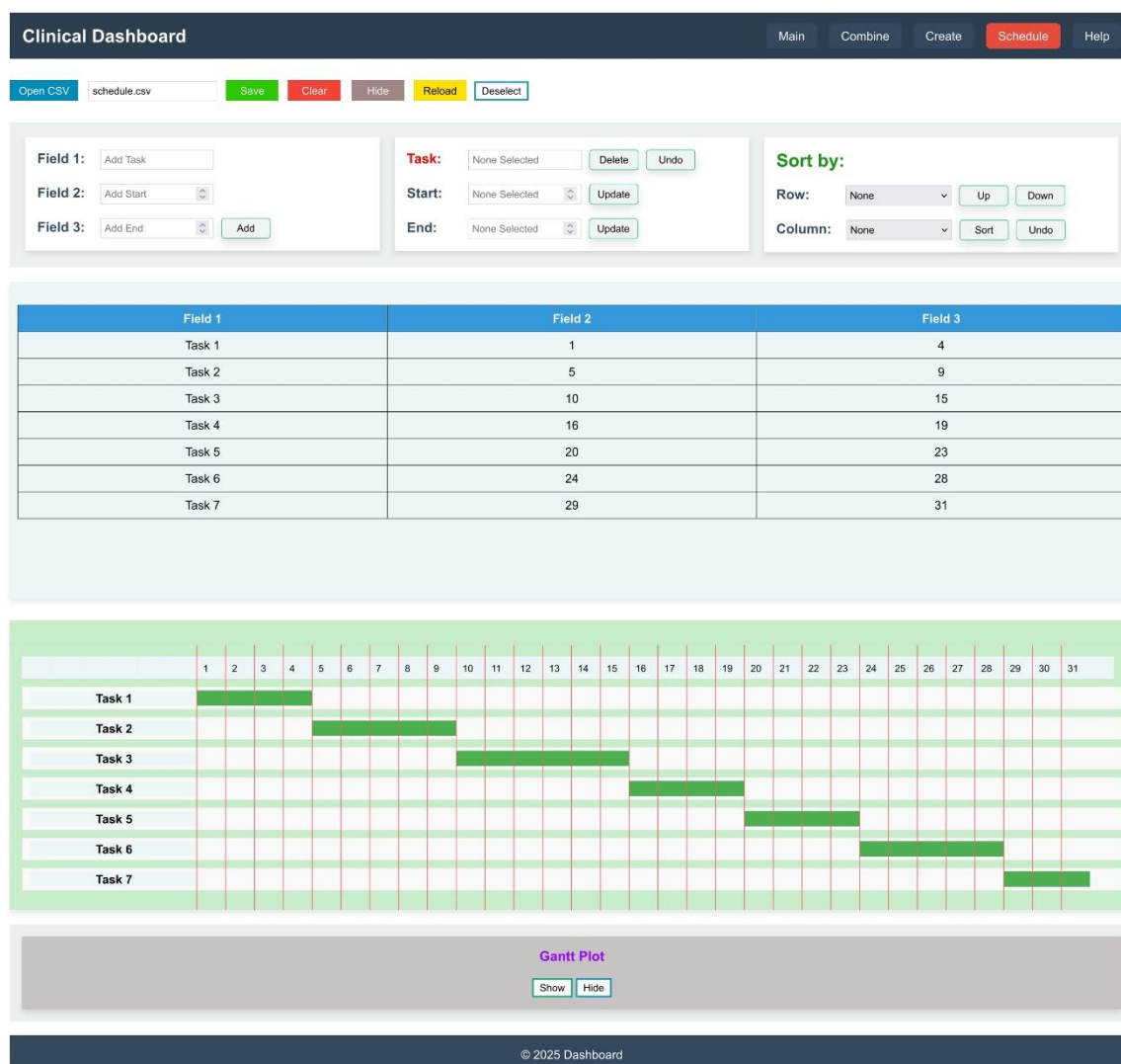
Στην συνέχεια, θα παρουσιάσουμε ένα παράδειγμα χρήσης της καρτέλας 'Schedule', αποκαλύπτοντας όλες τις δυνατότητες που παρέχει στο χρήστη.

### 3.5.4.1 Παράδειγμα χρήσης της καρτέλας ‘Schedule’

Στην Εικόνα 19 απεικονίζεται ένα παράδειγμα δημιουργίας και προβολής ενός χρονοδιαγράμματος **7 συνολικά εργασιών** (Task 1, Task 2,...,Task 7) διάρκειας 31 μονάδων χρόνου (ημερών).

Στο παράδειγμα αυτό, ο χρήστης εισάγει μια-μια κάθε γραμμή εργασίας πατώντας το κουμπί ‘Add’ το οποίο βρίσκεται στην **Card 1** που περιγράψαμε προηγουμένως, αφού προηγουμένως έχει εισαγάγει τιμές της στα κενά πεδία:

- **Field 1** (πληκτρολογεί το όνομα ‘Task 1’ της εργασίας)
- **Field 2** (πληκτρολογεί την έναρξη Start ‘1’ της εργασίας)
- **Field 3** (πληκτρολογεί την λήξη End ‘4’ της εργασίας)



Εικόνα 19 Δημιουργία του αρχείου ‘schedule.csv’ στην καρτέλα ‘Schedule’

1. Συμπληρώνοντας τα πεδία Field 1, Field 2 και Field 3 και πατώντας το κουμπί ‘Add’, δημιουργείται ο πίνακας 2x3 που περιλαμβάνει την γραμμή των επικεφαλίδων και την γραμμή της πρώτης εργασίας (Task 1) που εισαγάγαμε (Εικόνα 18).  
Οι τρεις στήλες του πίνακα, είναι:
  - Η στήλη **Field 1** των εισηγμένων εργασιών (Task) ,  
η οποία δέχεται αλφαριθμητικά ορίσματα
  - Η στήλη **Field 2** έναρξης των εργασιών (Start) ,  
η οποία δέχεται ακέραια ορίσματα
  - Η στήλη **Field 3** λήξης των εργασιών (End),  
η οποία δέχεται ακέραια ορίσματα
2. Αφού εισαχθεί η γραμμή εργασίας στον πίνακα (η οποία έχει συμπληρωμένα όλα τα πεδία), ο χρήστης έχει την δυνατότητα να την επιλέξει μεταφέροντας τον κέρσορα επάνω σε οποιοδήποτε σημείο της και πατώντας το αριστερό κουμπί του ποντικιού, και μεταβαίνοντας στα πεδία της **Card 2** που περιγράψαμε νωρίτερα, να αλλάξει τις τιμές των ορισμάτων (Task, Start και End) εφόσον το επιθυμεί και να πατήσει ‘Update’ για να ενημερωθεί ο πίνακας με τις αναθεωρημένες τιμές.  
Υπάρχει ανά πάσα στιγμή η δυνατότητα διαγραφής μιας γραμμής από τον πίνακα, αφού πρώτα επιλεγεί ή η αναίρεση της διαγραφής της, εάν έγινε κατά λάθος.
3. Μετά την προσθήκη όλων των εργασιών (συνολικά 7), ο πίνακας θα πάρει τη μορφή της Εικόνας 19, ενώ το διάγραμμα Gantt θα έχει και αυτό σχηματιστεί πλήρως στο κάτω μέρος της οθόνης, επιτρέποντας στον χρήστη μια καλύτερη κατανόηση της αλληλουχίας των εργασιών και τον άμεσο εντοπισμό τυχόν κενών και σφαλμάτων στον προγραμματισμό τους.



#### 3.5.4.2 Σύνοψη της καρτέλας 'Schedule'

Η καρτέλα "**Schedule**" αποτελεί ένα ολοκληρωμένο εργαλείο διαχείρισης και οπτικοποίησης δεδομένων χρονικού προγραμματισμού, ειδικά σχεδιασμένο για να χειρίζεται αρχεία CSV. Ενσωματώνεται σε ένα ευρύτερο κλινικό περιβάλλον διαχείρισης δεδομένων, προσφέροντας τόσο βασικές λειτουργίες διαχείρισης αρχείων όσο και προηγμένες δυνατότητες χειρισμού δεδομένων σε μορφή πίνακα, με αποκορύφωμα την οπτικοποίησή τους μέσω ενός **διαγράμματος Gantt**.

Ο κώδικας της καρτέλας "Schedule" υλοποιεί μια δυναμική λειτουργικότητα στην ιστοσελίδα, περιλαμβάνοντας:

- **Διαχείριση αρχείων CSV:** Ελέγχει το άνοιγμα και την ανάγνωση των αρχείων CSV, επιτρέποντας την εισαγωγή των δεδομένων στην εφαρμογή.
- **Χειρισμός πίνακα δεδομένων:** Δημιουργεί και διαχειρίζεται έναν δυναμικό πίνακα, όπου οι χρήστες μπορούν να προβάλλουν και να επεξεργάζονται τα δεδομένα.
- **Λειτουργίες επεξεργασίας δεδομένων:** Παρέχει εκτεταμένες δυνατότητες όπως:
  - **Αποθήκευση, εκκαθάριση, απόκρυψη και αναφόρτωση** των δεδομένων.
  - **Ταξινόμηση και μετακίνηση γραμμών** για καλύτερη οργάνωση.
- **Αλληλεπίδραση χρήστη-πίνακα:** Ενημερώνει αυτόματα τα πεδία εισαγωγής (input fields) με βάση τις επιλογές του χρήστη στον πίνακα, διευκολύνοντας την επεξεργασία.
- **Οπτικοποίηση με διάγραμμα Gantt:** Δημιουργεί και εμφανίζει ένα δυναμικό διάγραμμα Gantt, μετατρέποντας τα δεδομένα χρονικού προγραμματισμού σε μια εύκολα κατανοητή οπτική αναπαράσταση.
- **Βοηθητικές λειτουργίες:** Υποστηρίζει λειτουργίες επισημάνσης συγκεκριμένων σειρών και στηλών, βελτιώνοντας την αναγνωσιμότητα και την ανάλυση.

Συνοψίζοντας, η καρτέλα "**Schedule**" είναι ένα ευέλικτο και ισχυρό εργαλείο που επιτρέπει την αποτελεσματική προβολή, επεξεργασία και οργάνωση των δεδομένων χρονικού προγραμματισμού, συμβάλλοντας στην καλύτερη διαχείριση των εργασιών εντός του κλινικού περιβάλλοντος.

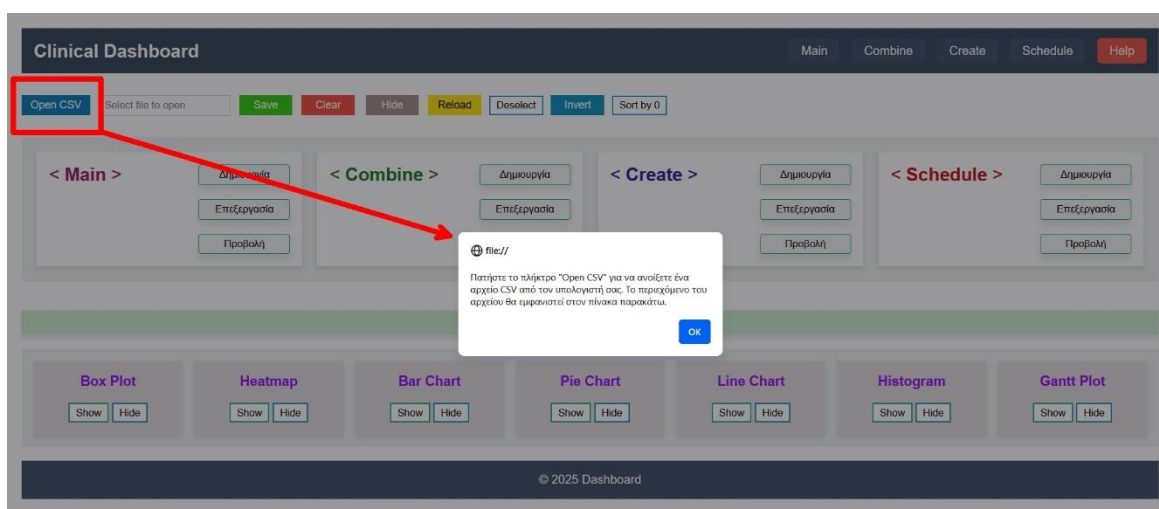
### 3.5.5 Η καρτέλα 'Help'

Η καρτέλα **"Help"** σχεδιάστηκε για να αποτελέσει έναν ολοκληρωμένο **οδηγό χρήσης** για το Clinical Dashboard, προσφέροντας άμεση πρόσβαση σε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που θα βοηθήσουν τους χρήστες να αξιοποιήσουν πλήρως τις δυνατότητές του. Σχεδιάστηκε για να παρέχει σαφήνεια και καθοδήγηση, είτε σε νέους χρήστες είτε σε αυτούς που επιθυμούν να εμβαθύνουν στις λειτουργίες του λογισμικού. Εδώ, μπορούν να αναζητήσουν και να βρουν πληροφορίες που καλύπτουν δύο βασικούς τομείς:

#### 1. Λειτουργίες του Dashboard

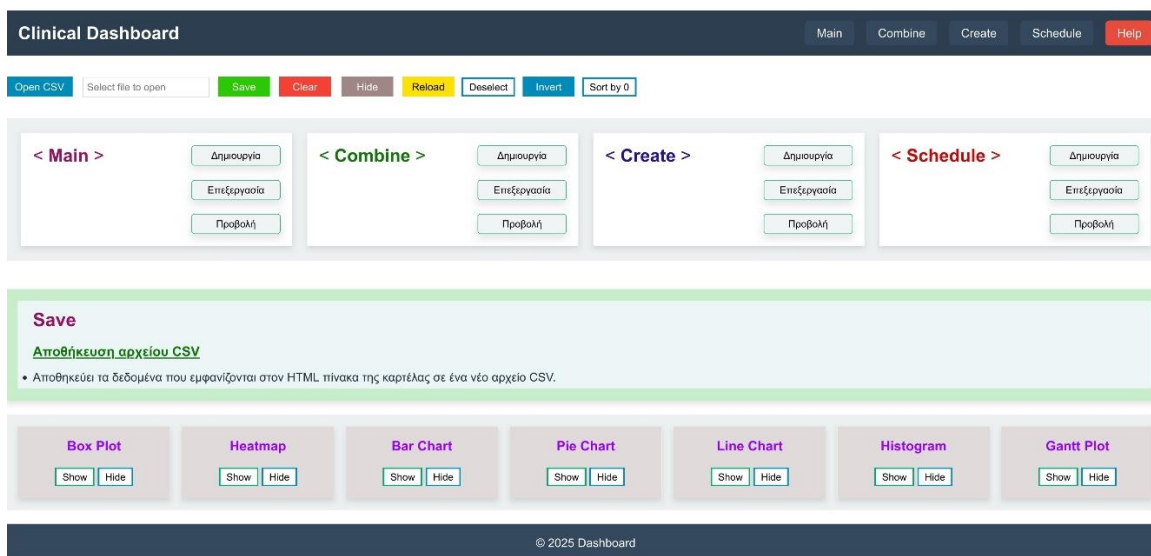
Λαμβάνουν αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του Dashboard. Αυτό περιλαμβάνει:

- **Οδηγίες χρήσης πλήκτρων:** Κατανοούν τη λειτουργικότητα και τον σκοπό κάθε κουμπιού που υπάρχει στις διάφορες καρτέλες ("Main", "Combine", "Create", "Schedule"). Μαθαίνουν τι ακριβώς κάνει το κάθε ένα και πώς επηρεάζει τα δεδομένα ή την προβολή τους.



Εικόνα 20 Ενημέρωση pop-up για τη λειτουργία του πλήκτρου 'Open CSV'

- **Λειτουργίες ανά καρτέλα:** Εξερευνούν τις ειδικές ενέργειες και δυνατότητες που προσφέρει κάθε καρτέλα ξεχωριστά. Για παράδειγμα, στην καρτέλα "Combine" θα βρουν λεπτομέρειες για τη συγχώνευση δεδομένων, ενώ στην "Create" για τη δημιουργία νέων συνόλων.



Εικόνα 21 Επισκόπηση της καρτέλας 'Help' με πληροφόρηση για το πλήκτρο 'Save'

## 2. Πληροφορίες Διαγραμμάτων και Εφαρμογές στη Βιοπληροφορική

Ανακαλύπτουν τον πλούτο των οπτικοποιήσεων που παράγονται από το λογισμικό και εμβαθύνουν στην επιστημονική τους αξία:

- **Ανάλυση διαγραμμάτων:** Κατανοούν τι αντιπροσωπεύει κάθε τύπος διαγράμματος (εκ των Box Plot, Heatmap, Bar Chart, Pie Chart, Line Chart, Histogram και Gantt Chart) και πώς να ερμηνεύσουν τα οπτικά δεδομένα που παρουσιάζει.
- **Εφαρμογές στη Βιοπληροφορική:** Μαθαίνουν ποιες είναι οι πρακτικές εφαρμογές κάθε διαγράμματος στον τομέα της Βιοπληροφορικής. Αυτό τους βοηθά να κατανοήσουν πότε και γιατί να χρησιμοποιήσουν ένα συγκεκριμένο διάγραμμα για την ανάλυση των βιολογικών τους δεδομένων, όπως για τη σύγκριση επιπέδων έκφρασης γονιδίων, την ανάλυση μικροβιώματος, την παρακολούθηση κινητικής ενζύμων και πολλά άλλα.

### Πού εμφανίζεται η πληροφορία;

Όλες αυτές οι πολύτιμες πληροφορίες εμφανίζονται με τη μορφή ευανάγνωστου κειμένου μέσα στο ίδιο πλαίσιο όπου κανονικά παράγονται τα διαγράμματα, όταν οι χρήστες εργάζονται σε οποιαδήποτε άλλη καρτέλα του Dashboard. Αυτή η σχεδιαστική επιλογή διασφαλίζει μια συνεκτική εμπειρία χρήσης, καθώς δεν χρειάζεται να μεταβούν σε διαφορετικό σημείο της οθόνης για να βρουν την απαιτούμενη βοήθεια.

Open CSV

Select file to open

Save

Clear

Hide

Reload

Deselect

Invert

Sort by 0

Main

Combine

Create

Schedule

Help

< Main >

Δημιουργία

Επέξεργασία

Προβολή

< Combine >

Δημιουργία

Επέξεργασία

Προβολή

< Create >

Δημιουργία

Επέξεργασία

Προβολή

< Schedule >

Δημιουργία

Επέξεργασία

Προβολή

Box Plot

Το **Box Plot** είναι ένα γραφικό εργαλείο που χρησιμοποιείται στην στατιστική για την οπτικοποίηση της κατανομής ενός συνόλου αριθμητικών δεδομένων.

Είναι ένα εξαιρετικά χρήσιμο διάγραμμα για τη **σύγκριση της κατανομής** μεταξύ διαφορετικών ομάδων δεδομένων ή για τον γρήγορο εντοπισμό της **κεντρικής τάσης**, της **διασποράς** και των **ακραίων τιμών** ενός συνόλου δεδομένων.

**Εφαρμογές στην Βιοπληροφορική:**

- Σύγκριση επιπέδων έκφρασης γονιδίων:** Για να δείξει πώς διαφέρουν τα επίπεδα έκφρασης ενός γονιδίου (ή ομάδας γονιδίων) μεταξύ διαφορετικών τύπων ιστών, καταστάσεων ασθενείας (π.χ., υγιείς έναντι καρκινικοί ιστοί) ή μετά από συγκεκριμένες θεραπείες.
- Ποιοτικός έλεγχος δεδομένων αλληλούχησης:** Για να οπτικοποιήσει την ποιότητα των αναγνώσεων (reads) από πειράματα αλληλούχησης (π.χ., RNA-Seq, DNA-Seq) μεταξύ διαφορετικών δειγμάτων, βοηθώντας στον εντοπισμό δειγμάτων με προβλήματα ποιότητας που χρειάζονται περαιτέρω κανονικοποίηση ή απόρριψη.
- Ανάλυση πρωτεομικών δεδομένων:** Για τη σύγκριση των επιπέδων αφθονίας πρωτεϊνών σε διαφορετικές πειραματικές συνθήκες ή βιολογικά δείγματα.
- Διαφορές βιοδεικτών:** Για την απεικόνιση της κατανομής των τιμών συγκεκριμένων βιοδεικτών σε διαφορετικές ομάδες ασθενών (π.χ. με και χωρίς μια συγκεκριμένη πάθηση).
- Κανονικοποίηση Δεδομένων:** Πριν από πιο σύνθετες στατιστικές αναλύσεις, τα box plots μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιβεβαιώσουν ότι τα δεδομένα έχουν κανονικοποιηθεί σωστά και ότι οι κατανομές τους είναι συγκρίσιμες μεταξύ των δειγμάτων.

Box Plot

Show

Hide

Heatmap

Show

Hide

Bar Chart

Show

Hide

Pie Chart

Show

Hide

Line Chart

Show

Hide

Histogram

Show

Hide

Gantt Plot

Show

Hide

© 2025 Dashboard

Εικόνα 22 Επισκόπηση της καρτέλας ‘Help’ με πληροφόρηση για το ‘Box Plot’

Διπλωματική Εργασία

64

#### 4. Αποτελέσματα

Στην ενότητα 3.4 του Κεφαλαίου 3, με τίτλο "*Απαιτήσεις-Προδιαγραφές για την κατασκευή dashboard*", αναλύθηκαν οι τελικές προδιαγραφές του υπό κατασκευή dashboard. Αυτές οι προδιαγραφές διαμορφώθηκαν βάσει της έρευνας που διεξήχθη σε δέκα επιλεγμένες μελέτες, οι οποίες αφορούσαν το ίδιο αντικείμενο. Στο παρόν Κεφάλαιο, επιχειρείται η αξιολόγηση της ανταπόκρισης του τελικού προϊόντος στις απαιτήσεις-προδιαγραφές που τέθηκαν κατά τη φάση του σχεδιασμού.

##### 1. Δεδομένα σε μορφή πίνακα (*Tabular data*)

Η απαίτηση αυτή υλοποιήθηκε μέσω της δυνατότητας **εξαγωγής των δεδομένων** (δημιουργημένων ή/και επεξεργασμένων στις διεπαφές του dashboard) σε **αρχείο CSV**. Για βέλτιστη αναγνωσιμότητα, τα εν λόγω δεδομένα προβάλλονται στις τέσσερις οθόνες του dashboard με τη μορφή **πινάκων**, διευκολύνοντας σημαντικά την κατανόησή τους.

##### 2. Οπτικοποίηση δεδομένων (*Data visualization*)

Η απαίτηση αυτή υλοποιήθηκε μέσω της αξιοποίησης **γραφημάτων**, τα οποία διευκολύνουν την ανακάλυψη συσχετίσεων, τάσεων και μοτίβων στα δεδομένα, πτυχές που δύσκολα θα αναδεικνύονταν από την απλή εξέταση πινάκων. Συνολικά, αναπτύχθηκαν επτά διαφορετικοί τύποι γραφημάτων (Box Plot, Heatmap, Bar Chart, Pie Chart, Line Chart, Histogram, Gantt Chart), καλύπτοντας ένα ευρύ φάσμα αναγκών οπτικοποίησης.

##### 3. Φιλτράρισμα τιμών (*Value filtering*)

Η απαίτηση αυτή υλοποιήθηκε παρέχοντας στον χρήστη τη δυνατότητα να διαμορφώνει νέα **σύνολα δεδομένων (πίνακες)** από υπάρχοντες, μέσω της λειτουργίας **σύνθεσης** στην καρτέλα '**Combine**'. Ο χρήστης μπορεί να ορίσει τα δικά του κριτήρια για τη δημιουργία αυτών των πινάκων. Επιπλέον, προσφέρεται η επιλογή της **διαγραφής δεδομένων** (γραμμών ή στηλών) κατ' επιλογή του χρήστη, καθώς και η αυτόματη διαγραφή στηλών που περιέχουν **μηδενικές τιμές (Zero-Value)**, μέσω της καρτέλας '**Main**'.

#### 4. Αναφορά σε πραγματικό χρόνο (*Real-time reporting*)

Η απαίτηση για ενημέρωση δεδομένων "σε πραγματικό χρόνο" έχει υλοποιηθεί μερικώς, καθώς τα δεδομένα ενημερώνονται άμεσα μόλις εισαχθούν στο σύστημα από τον χρήστη. Η εισαγωγή αυτή γίνεται χειροκίνητα μέσω της λειτουργίας "**Open CSV**" και δεν υποστηρίζεται από κάποια αυτοματοποιημένη διαδικασία με γρήγορο ρυθμό ανανέωσης, η οποία θα εξασφάλιζε πλήρη ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο.

#### 5. Έγχρωμοι δείκτες (*Color-coded indicators*)

Η χρήση του χρώματος στα διαγράμματα οπτικοποίησης δεδομένων υπερβαίνει την απλή αισθητική επιλογή. Επηρεάζει καθοριστικά την **ευκολία κατανόησης**, την **αποτελεσματικότητα της επικοινωνίας** και την **ακρίβεια της ερμηνείας των δεδομένων**. Για τον λόγο αυτό, το χρώμα είναι ένα απαραίτητο στοιχείο σε διαγράμματα όπως τα **Box Plot**, **Heatmap** και **Pie Chart**. Επιπλέον, το χρώμα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην **ανάδειξη** (highlighting) επιλεγμένων στοιχείων των πινάκων, όπως γραμμές, στήλες ή κελιά.

#### 6. Ταξινόμηση (*Sorting*)

Η απαίτηση για **ταξινόμηση των δεδομένων** κρίθηκε απαραίτητη και στις τρεις καρτέλες επεξεργασίας δεδομένων του dashboard ('Combine', 'Create', 'Schedule'). Αυτό έγινε λόγω της ικανότητας της ταξινόμησης να καθιστά τα δεδομένα πιο εύκολα στην κατανόηση, την ανάλυση και την ανάκτηση.

#### 7. Ανάλυση δεδομένων (*Drill down*)

Η απαίτηση για μια **βαθύτερη ανάλυση συνόλων δεδομένων** υλοποιείται μέσω της **εμβάθυνσης (drill-down)** σε πιο λεπτομερή επίπεδα, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένα εργαλεία του dashboard, όπως τα **Bar Chart**, **Pie Chart** και **Histogram** που παρέχονται στις καρτέλες 'Main' και 'Create'.

#### 8. Προσαρμογή διεπαφής (*Interface customization*)

Η **προσαρμοστικότητα της διεπαφής χρήστη (UI)**, με στόχο την καλύτερη ανταπόκριση στις ανάγκες, τις προτιμήσεις και τις δεξιότητες των χρηστών, επιτυγχάνεται μέσω της παροχής επιλογών για την **εμφάνιση ή απόκρυψη των containers** που φιλοξενούν τους πίνακες και τα παραγόμενα διαγράμματα.



### 9. Προβολές προσανατολισμένες στους ενδιαφερόμενους (*Stakeholder-oriented views*)

Η απαίτηση για την παροχή **προβολών εστιασμένων στους ενδιαφερόμενους** υλοποιείται με επιτυχία μέσω της ενσωμάτωσης **διαδραστικότητας** και **δυνατοτήτων εμβάθυνσης (drill-down)** εντός του συστήματος. Αυτές οι λειτουργίες επιτρέπουν στους χρήστες να προσαρμόζουν την προβολή των δεδομένων στις ειδικές τους απαιτήσεις, επιτρέποντας την απρόσκοπτη μετάβαση από συνοπτικά στοιχεία σε πιο αναλυτικές πληροφορίες και υποστηρίζοντας τη λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων από διαφορετικές προοπτικές.

### 10. Δυνατότητα προσαρμογής αφετηρίας αξόνων (*του άξονα y*)

Για βελτιωμένα αποτελέσματα οπτικοποίησης, η καρτέλα **'Main'** παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα να **προσαρμόζει τις τιμές αφετηρίας των κατακόρυφων αξόνων** των διαγραμμάτων (όπως τα **Bar Chart** και **Line Chart**), ανάλογα με το εύρος των τιμών των δεδομένων.

### 11. Αυτόματες ειδοποιήσεις (*Automatic notifications*)

Κατά τη χρήση του dashboard, και σε όλες τις διαθέσιμες καρτέλες, ο χρήστης δύναται να λαμβάνει **αυτόματες ειδοποιήσεις** υπό συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Η λειτουργία αυτή στοχεύει στην έγκαιρη ενημέρωσή του για **σημαντικά συμβάντα ή καταστάσεις** που επιβάλλουν την προσοχή του ή την ανάληψη σχετικής δράσης.

### 12. Προγραμματισμός φόρτου εργασίας (*Workload planning*)

Για τον **προγραμματισμό φόρτου εργασίας**, το dashboard προσφέρει την καρτέλα **'Schedule'**. Εκεί, ο χρήστης μπορεί να διαμορφώσει τον προγραμματισμό των εργασιών και να παρακολουθήσει την πρόοδό τους, αξιοποιώντας ένα **διάγραμμα Gantt**. Αυτό το διάγραμμα είναι ένα **δυναμικό εργαλείο οπτικοποίησης** που μετατρέπει τον αφηρημένο προγραμματισμό σε μια άμεσα κατανοητή, διαχειρίσιμη και επικοινωνίσιμη εικόνα του συνολικού έργου.

## 5. Συμπεράσματα

Ένα **διαδραστικό κλινικό dashboard οπτικοποίησης δεδομένων υγείας** αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο που προσφέρει πολλαπλά και ουσιαστικά οφέλη τόσο σε κλινικό όσο και σε οργανωτικό επίπεδο. Η συνολική του αξία πηγάζει από την ικανότητά του να μετατρέπει σύνθετα δεδομένα σε άμεσα κατανοητές πληροφορίες, οδηγώντας σε βελτιωμένη λήψη αποφάσεων και αποδοτικότερες διαδικασίες.

### 5.1 Βελτίωση της Κλινικής Φροντίδας και των Αποτελεσμάτων

Ένα dashboard δεδομένων υγείας ενισχύει άμεσα την ποιότητα της φροντίδας, παρέχοντας:

- **Ολιστική εικόνα του ασθενούς:** Τα dashboards αυτά συνδυάζουν κλινικά δεδομένα (π.χ., ζωτικά σημεία, αποτελέσματα εξετάσεων, ιστορικό φαρμάκων) με πληροφορίες για την πορεία των παρεμβάσεων. Αυτή η ολοκληρωμένη και άμεση εικόνα επιτρέπει στους επαγγελματίες υγείας να έχουν πλήρη αντίληψη της κατάστασης του ασθενούς και να λαμβάνουν πιο τεκμηριωμένες αποφάσεις, προσαρμοσμένες στις πραγματικές του ανάγκες.
- **Έγκαιρη αναγνώριση αποκλίσεων:** Η οπτικοποίηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο διευκολύνει την άμεση αναγνώριση τάσεων ή αποκλίσεων από τα αναμενόμενα πρότυπα φροντίδας ή τις φυσιολογικές τιμές. Για παράδειγμα, μια ξαφνική μεταβολή σε ζωτικά σημεία μπορεί να ειδοποιήσει άμεσα για πιθανά προβλήματα, επιτρέποντας την ταχεία αντίδραση.
- **Προσαρμογή σχεδίων θεραπείας:** Με βάση τα επικαιροποιημένα δεδομένα και την εξέλιξη της κλινικής εικόνας, οι κλινικοί μπορούν να προσαρμόζουν άμεσα τα σχέδια θεραπείας. Αυτό βελτιστοποιεί την ανταπόκριση στις ανάγκες του ασθενούς και συμβάλλει στη μείωση του κινδύνου επιπλοκών.
- **Βελτιωμένη συνέχεια της φροντίδας:** Η σαφής και οπτικά οργανωμένη προβολή όλων των σχετικών δεδομένων διασφαλίζει την ομαλότερη μετάβαση της φροντίδας μεταξύ διαφορετικών βαρδιών, τμημάτων ή ακόμα και εγκαταστάσεων. Όλοι οι εμπλεκόμενοι διατηρούν την ίδια ενημέρωση, μειώνοντας την πιθανότητα λαθών ή παραλείψεων.



## 5.2 Βελτιστοποίηση Λειτουργιών και Πόρων

Πέρα από την κλινική φροντίδα, ένα dashboard δεδομένων υγείας συνεισφέρει σημαντικά στη λειτουργική αποδοτικότητα:

- **Αποδοτικότερη διαχείριση πόρων:** Μέσω της οπτικοποίησης δεδομένων σχετικά με τη διαθεσιμότητα και χρήση πόρων (ανθρώπινο δυναμικό, εξοπλισμός, χώροι), τα dashboards επιτρέπουν την αποτελεσματικότερη κατανομή. Η αναγνώριση συμφορήσεων (bottlenecks) γίνεται ευκολότερη, οδηγώντας σε καλύτερο προγραμματισμό και προσαρμογές.
- **Βελτίωση της ροής εργασίας:** Η γραφική αναπαράσταση των διαφόρων σταδίων μιας διαδικασίας (π.χ., από την εισαγωγή μέχρι την έξοδο ασθενούς) βοηθά στην αναγνώριση αναποτελεσματικών βημάτων και στην αναμόρφωση των διαδικασιών για βέλτιστη ροή εργασίας.
- **Μείωση του χρόνου αναμονής:** Μέσω της παρακολούθησης και ανάλυσης των δεδομένων ροής ασθενών, μπορούν να εντοπιστούν σημεία καθυστέρησης και να ληφθούν μέτρα για την ελαχιστοποίηση των χρόνων αναμονής για εξετάσεις, επεμβάσεις ή ραντεβού.
- **Παρακολούθηση της απόδοσης:** Τα dashboards παρέχουν συνεχή παρακολούθηση βασικών δεικτών απόδοσης (KPIs) σε πραγματικό χρόνο, όπως ο μέσος χρόνος παραμονής, ο χρόνος ανταπόκρισης σε επείγοντα περιστατικά ή η συμμόρφωση με τα πρωτόκολλα. Αυτό διευκολύνει την αναγνώριση τομέων προς συνεχή βελτίωση και την εφαρμογή στρατηγικών παρεμβάσεων.

## 5.3 Συμπεράσματα σε Επίπεδο Δεδομένων και Ανάλυσης

Η προηγμένη οπτικοποίηση δεδομένων ανοίγει νέους δρόμους για ανάλυση και έρευνα:

- **Ενισχυμένη αναλυτική ικανότητα:** Η συγκεντρωτική και οπτικοποιημένη παρουσίαση δεδομένων επιτρέπει πιο σύνθετες αναλύσεις. Μπορούν να εντοπιστούν συσχετίσεις μεταξύ διαφορετικών παραμέτρων (π.χ., κλινικά αποτελέσματα και συγκεκριμένες παρεμβάσεις), οδηγώντας σε βαθύτερη κατανόηση.

- **Εντοπισμός τάσεων και προτύπων:** Μέσω της μακροχρόνιας χρήσης και της συλλογής δεδομένων, μπορούν να αναδειχθούν σημαντικές τάσεις και επαναλαμβανόμενα πρότυπα στην κλινική φροντίδα και τις λειτουργίες. Αυτές οι πληροφορίες είναι κρίσιμες για την ανάπτυξη νέων πρωτοκόλλων, τη βελτιστοποίηση υφιστάμενων διαδικασιών και την προληπτική αντιμετώπιση προβλημάτων.
- **Υποστήριξη έρευνας:** Τα πλούσια δεδομένα που συλλέγονται, οργανώνονται και οπτικοποιούνται μέσω των dashboards, αποτελούν μια ανεκτίμητη πηγή για κλινική έρευνα. Επιτρέπουν την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας νέων θεραπειών, την ανάλυση επιδημιολογικών δεδομένων και την εξαγωγή συμπερασμάτων που μπορούν να οδηγήσουν σε επιστημονικές ανακαλύψεις.

Συνοψίζοντας, τα **διαδραστικά κλινικά dashboards οπτικοποίησης δεδομένων υγείας** είναι απαραίτητα εργαλεία για τη σύγχρονη υγειονομική περίθαλψη. Μετασχηματίζουν τον τρόπο με τον οποίο παρέχεται η φροντίδα, οδηγώντας σε πιο **αποτελεσματική, ασφαλή και ασθενοκεντρική** προσέγγιση, ενώ ταυτόχρονα **βελτιστοποιούν τις λειτουργίες και την αξιοποίηση των πόρων**, ενισχύοντας την αναλυτική ικανότητα και υποστηρίζοντας την έρευνα.

## Βιβλιογραφία

1. Andreas Triantafyllidis, Haridimos Kondylakis, Dimitrios Katehakis, Angelina Kouroubali, Lefteris Koumakis, Kostas Marias, Anastasios Alexiadis, Konstantinos Votis, Dimitrios Tzovaras, (2022). Deep Learning in mHealth for Cardiovascular Disease, Diabetes, and Cancer: Systematic Review, JMIR MHEALTH AND UHEALTH <https://users.ics.forth.gr/~katehaki/publications/jmir2022.pdf>
2. Miriam Weijers, Caroline Bastiaenen, Frans Feron, Kay Schroder, (2021). Designing a Personalized Health Dashboard: Interdisciplinary and Participatory Approach, JMIR Formative Research <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7902185/>
3. Rebecca Randel, Natasha Alvarado, Mai Elshehaly, Lynn McVey, Robert M West, Patrick Doherty, Dawn Dowding, Amanda J Farrin, Richard G Feltbower, Chris P Gale, Joanne Greenhalgh, Julia Lake, Mamas, Rebecca Walwyn, Roy A Ruddle, (2022). Design and evaluation of an interactive quality dashboard for national clinical audit data: a realist evaluation. National Institute for Health and Care Research <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35637777/>
4. Audrey Tan, Mark Durbin, Frank R Chung, Ada L Rubin, Allison M Cuthel, Jordan A McQuilkin, Aram S Modrek, Catherine Jamin, Nicholas Gavin, Devin Mann, Jordan L Swartz, Jonathan S Austrian, Paul A Testa, Jacob D Hill, Corita R Grudzen, Group Authorship: Corita R Grudzen on behalf of the PRIM-ERClinical Informatics Advisory Board, (2020). Design and implementation of a clinical decision support tool for primary palliative Care for Emergency Medicine (PRIM-ER), BMC Med Inform Decis Mac <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31992301/>
5. Diane R. Mould, Richard N. Upton, Jessica Wojciechowski, (2014). Dashboard Systems: Implementing Pharmacometrics from Bench to Bedside, The AAPS Journal <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4147040/>

6. Biniyam Eskinder, Dereje Habte, Masresha Molla, Fasil Hailemeskel, Esayas Tewldebirhan, Tekeste Kebede, Tamrat Assefa, Daniel Kabtyimer, Worknesh Amidino, Sileshi Lulseged, (2024). Use of Electronic Quality Monitoring Tool and Central Dashboard to Improve Clinical and Programmatic Decisions, Stud Health Technol Inform <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38269702/>
7. Fawaz Halwani, Wei Chen Li, Diponkar Banerjee, Lysanne Lessard, Daniel Amyot, Wojtek Michalowski, Randy Giffen, (2016). A real-time dashboard for managing pathology processes, Journal of Pathology Informatics <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4872478/>
8. Emma Maury, Marc-Olivier Boldi, Gilberd Greub, Valerie Chavez, Katia Jaton, Onya Opota, (2021). An Automated Dashboard to Improve Laboratory COVID-19 Diagnostics Management, Frontiers in Digital Health <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8685224/>
9. Rebecca Randel, Natasha Alvarado, Lynn McVey, Roy A Ruddle, Patrick Doherty, Chris Gale, Mamas, Dawn Dowding, (2020). Requirements for a quality dashboard: Lessons from National Clinical Audits, AMIA Annual Symposium Proceedings Archive <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7153077/>
10. David Concannon, Kobus Herbst, Ed Manley, (2019). Developing a Data Dashboard Framework for Population Health Surveillance: Widening Access to Clinical Trial Findings, JMIR Formative Research <https://formative.jmir.org/2019/2/e11342/>
11. Carlos Baviera-Martinez, Antonio Martinez-Millana, Francisco de Borja Lopez-Casanova, (2024). Integrating Automation, Interactive Visualization, and Unsupervised Learning for Enhanced Diabetes Management, Studies in Health Technology Informatics <https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/SHTI240750>

## Παράρτημα Α: Εγχειρίδιο Αναφοράς - Github

Απόθεση του τεύχους 100 σελίδων, το οποίο συνετάχθη από το συγγραφέα ως ‘**Εγχειρίδιο Αναφοράς**’ για την συγγραφή της παρούσας εργασίας και περιλαμβάνει εκτεταμένες περιλήψεις των 10 μελετών της βιβλιογραφίας.

1. *Designing a Personalized Health Dashboard: Interdisciplinary and Participatory Approach* [2]
2. *Design and evaluation of an interactive quality dashboard for national clinical audit data: a realist evaluation. National Institute for Health and Care Research* [3]
3. *Design and implementation of a clinical decision support tool for primary palliative Care for Emergency Medicine* [4]
4. *Dashboard Systems: Implementing Pharmacometrics from Bench to Bedside* [5]
5. *Use of Electronic Quality Monitoring Tool and Central Dashboard to Improve Clinical and Programmatic Decisions* [6]
6. *A real-time dashboard for managing pathology processes* [7]
7. *An Automated Dashboard to Improve Laboratory COVID-19 Diagnostics Management* [8]
8. *Requirements for a quality dashboard: Lessons from National Clinical Audits* [9]
9. *Developing a Data Dashboard Framework for Population Health Surveillance: Widening Access to Clinical Trial Findings* [10]
10. *Integrating Automation, Interactive Visualization, and Unsupervised Learning for Enhanced Diabetes Management* [11]

Το τεύχος έχει μεταφορτωθεί στο αποθετήριο του συγγραφέα στο Github υπό μορφή PDF.

<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/ANNEX%201.pdf>

## Παράρτημα Β: Κώδικας Dashboard και αρχεία δεδομένων- Github

### Απόθεση των αρχείων:

- A. του **κώδικα** που υλοποιεί τις πέντε καρτέλες του Dashboard (HTML)
- B. των αρχείων **δεδομένων** (CSV) που χρησιμοποιήθηκαν στα παραδείγματα εφαρμογής για την επίδειξη της λειτουργικότητας κάθε καρτέλας.

#### A. Κώδικας Dashboard

- 1. Καρτέλα **‘Main’**  
<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/main.html>
- 2. Καρτέλα **‘Combine’**  
<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/combine.html>
- 3. Καρτέλα **‘Create’**  
<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/create.html>
- 4. Καρτέλα **‘Schedule’**  
<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/schedule.html>
- 5. Καρτέλα **‘Help’**  
<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/help.html>

#### B. Αρχεία Δεδομένων

- 1. genes\_cells\_matrix.csv  
[https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/genes\\_cells\\_matrix.csv](https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/genes_cells_matrix.csv)
- 2. genes\_cells\_matrix\_part1.csv  
[https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/genes\\_cells\\_matrix\\_part1.csv](https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/genes_cells_matrix_part1.csv)
- 3. genes\_cells\_matrix\_part2.csv  
[https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/genes\\_cells\\_matrix\\_part2.csv](https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/genes_cells_matrix_part2.csv)
- 4. schedule.csv  
<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/schedule.csv>
- 5. temperature.csv  
<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/temperature.csv>

Τα αρχεία έχουν μεταφορτωθεί στο αποθετήριο του συγγραφέα στο Github.

## Παράρτημα Γ: Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Ευχρηστίας SUS - Github

<https://github.com/archikat3/Clinical-Dashboard/blob/main/Questionnaire SUS.pdf>

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.