



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Διδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

Προηγμένες Τεχνολογίες Πληροφορικής και Υπηρεσίες

«Ειδίκευση Τεχνολογίες της Πληροφορικής και των Επικοινωνιών στην Εκπαίδευση»

1

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σχεδίαση και Υλοποίηση Εκπαιδευτικού Συνεργατικού
Πληροφοριακού Συστήματος σε Μορφή Ψηφιακού Πίνακα

Σιώζιου Σωτηρία (ΑΕΜ: 299)

Επιβλέπων: Δρ. Μηνάς Δασυγένης

Εργαστήριο Ρομποτικής, Ενσωματωμένων και Ολοκληρωμένων Συστημάτων

<https://arch.ece.uowm.gr/mdasyg/>

Μάρτιος 2026

Περιγραφή Παρουσίασης

- ▶ Εισαγωγή & Ανάλυση Προβλήματος
- ▶ Τεχνολογικό Υπόβαθρο & Εργαλεία Ανάπτυξης
- ▶ Αρχιτεκτονική & Σχεδιασμός Συστήματος
- ▶ Υλοποίηση Λειτουργιών & Μηχανισμοί Ασφαλείας
- ▶ Αξιολόγηση Μετρήσεις Αποδόσεις
- ▶ Συμπεράσματα & Μελλοντικές Επεκτάσεις

Εισαγωγή: Το Πρόβλημα Στόχος

Πρόβλημα

- ▶ Ανάγκη για **σύγχρονη συνεργατική μάθηση**.
- ▶ Περιορισμοί υπαρχόντων εργαλείων (κόστος, ιδιωτικότητα).
- ▶ Τα εμπορικά εργαλεία (Miro, Padlet) αποθηκεύουν δεδομένα σε εξωτερικούς διακομιστές Cloud,στερώνοντας από τους εκπαιδευτικούς τον πλήρη έλεγχο και το απόρρητο των μαθητών τους.

Στόχος

- ▶ Πλήρης έλεγχος μέσω του Self-hosting
- ▶ Real-time Αλληλεπίδραση χωρίς το κόστος συνδρομής

Υφιστάμενες Λύσεις (State-of-the-art)

- ▶ **Padlet:** Εύχρηστο αλλά με περιορισμούς στη δωρεάν έκδοση.
- ▶ **Miro / Jamboard:** Υψηλή πολυπλοκότητα για απλές εκπαιδευτικές ανάγκες.
- ▶ **Έλλειψη:** Λύσεων self-hosted που διασφαλίζουν την κυριότητα των δεδομένων.

Λειτουργικές Προδιαγραφές

5

Ρόλος Χρήστη

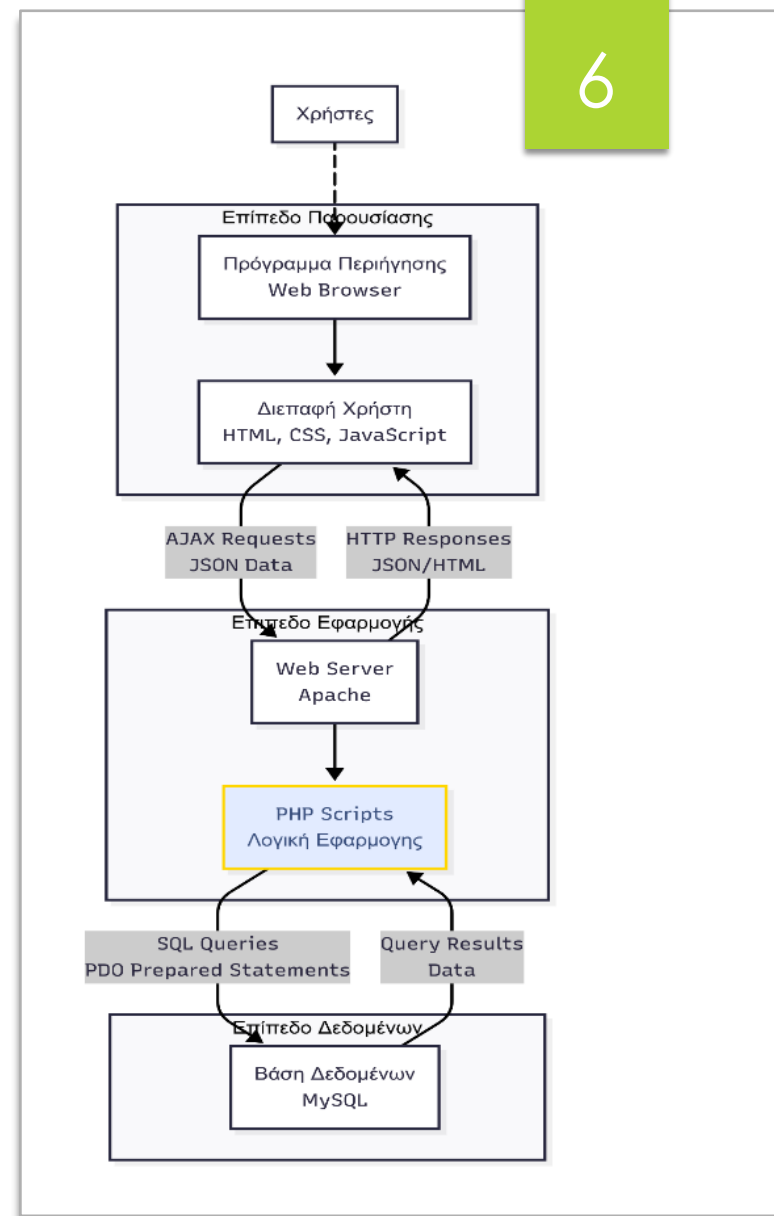
- ▶ Διαχείριση Λογαριασμού (Signup/Login).
- ▶ Δημιουργία & Διαμοιρασμός Πινάκων
- ▶ Σημειώσεις Post-it & Rich Text
- ▶ Ανέβασμα Αρχείων (PDF, Word, TXT,εικόνα)
- ▶ Δυνατότητα μετακίνησης αντικειμένων (σημειώσεις, πολυμέσα) στον πίνακα

Ρόλος Διαχειριστή

- ▶ Εποπτεία & Διαχείριση Χρηστών
- ▶ Αποθήκευση των καταστάσεων των πινάκων
- ▶ Έλεγχος και διαχείριση των ζητημάτων ασφαλείας

Αρχιτεκτονική Συστήματος

- ▶ Frontend-Διεπαφή Χρήστη: HTML5, CSS3 (Bootstrap 5), JS/jQuery.
- ▶ Επίπεδο Εφαρμογής Backend: PHP 8.2 & Apache
- ▶ Βάση Δεδομένων: MySQL
- ▶ Επικοινωνία: Ασύγχρονα AJAX Requests με ανταλλαγή δεδομένων



Xampp

Πλατφόρμα τοπικού διακομιστή ιστού ελεύθερης πρόσβασης που περιλαμβάνει τον διακομιστή Apache HTTP Server, τη βάση δεδομένων MariaDB και τον διερμηνευτή PHP

PhpMyAdmin

Δωρεάν εργαλείο λογισμικού γραμμένο σε PHP γλώσσα, που έχει σχεδιαστεί για να διαχειρίζεται την βάση δεδομένων MySQL/MariaDB.

Visual Studio Code

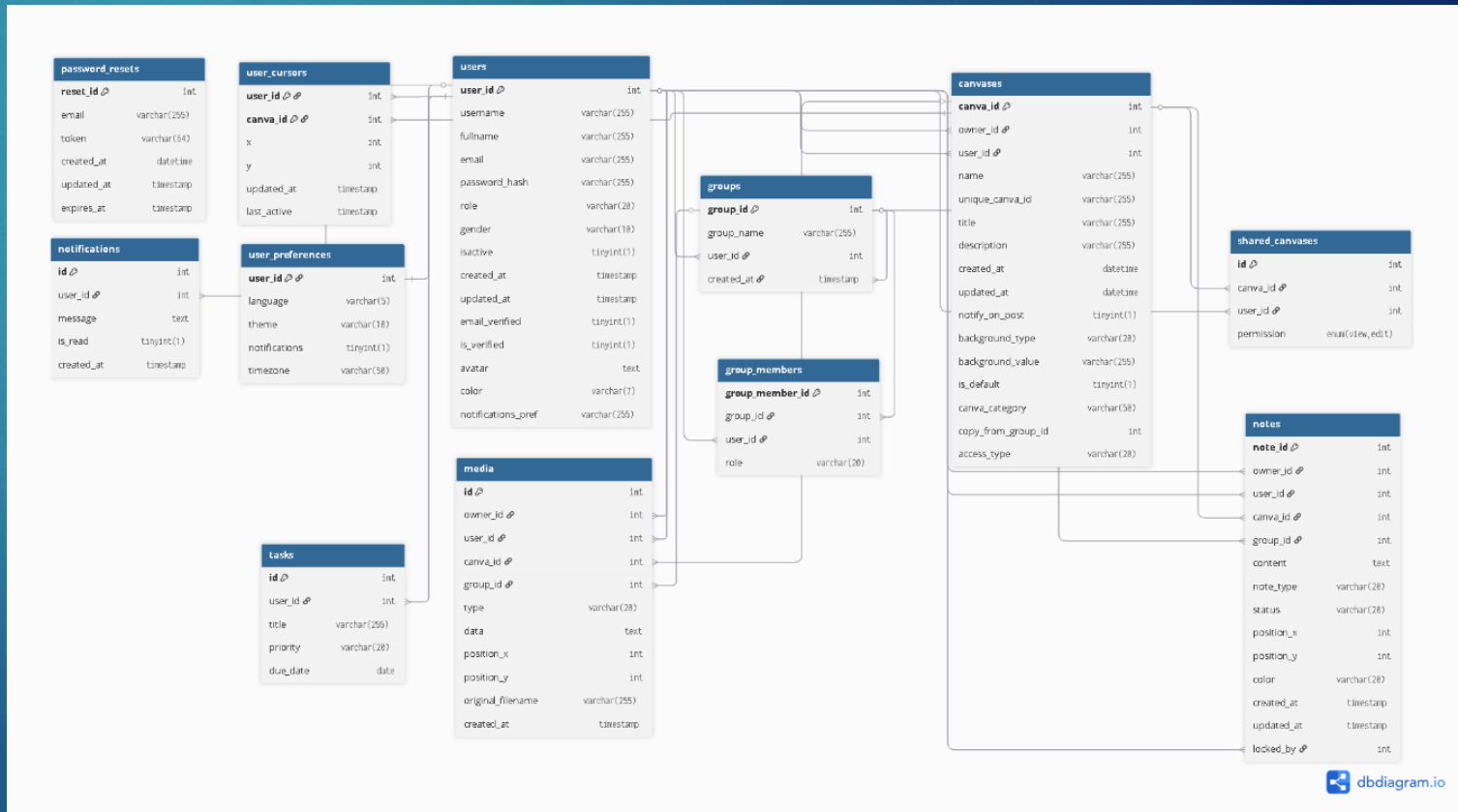
Το Visual Studio Code χαρακτηρίζεται ως ένας ισχυρός επεξεργαστής πηγαίου κώδικα ο οποίος τρέχει σε όλους τους υπολογιστές και είναι διαθέσιμος σε όλα τα λειτουργικά συστήματα

Βοηθητικά εργαλεία Ανάπτυξης ChatGPT/deepseek AI

Στην διάρκεια της έρευνας, αξιοποιήθηκαν τα εργαλεία Τεχνητής Νοημοσύνης ChatGPT/deepseek AI ως βοηθητικό μέσο για την αντιμετώπιση των προγραμματικών δυσκολιών και τη βελτίωση της ποιότητας του κώδικα.

Σχεδιασμός Βάσης Δεδομένων

- Υλοποίηση 14 πινάκων SQL σε μορφή 3^{ης} Κανονικής Μορφής (3NF).
- Σχέσεις 1:N για χρήστες, πίνακες και σημειώσεις,
- N:M (κοινοχρήστους πίνακες)
- Αποθήκευση των συντεταγμένων (X,Y) για κάθε αντικείμενο



Ταυτοποίηση Χρηστών

9

- ▶ Υλοποιήθηκε μηχανισμός ασφαλούς εγγραφής με email Verification
- ▶ Δημιουργία ΜΟΝΑΔΙΚΟΥ token.
- ▶ Ενεργοποίηση λογαριασμού στη βάση δεδομένων
- ▶ Session Timeout για προστασία συνεδρίας.

```
session_start();

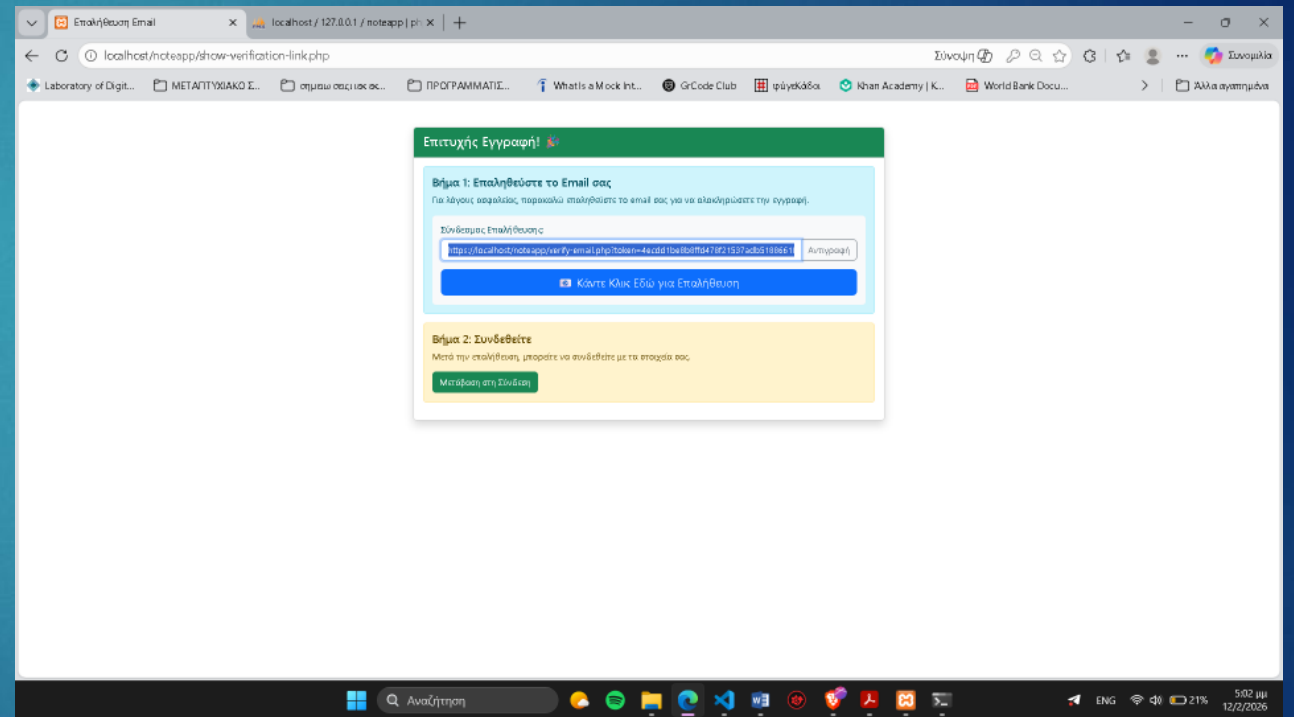
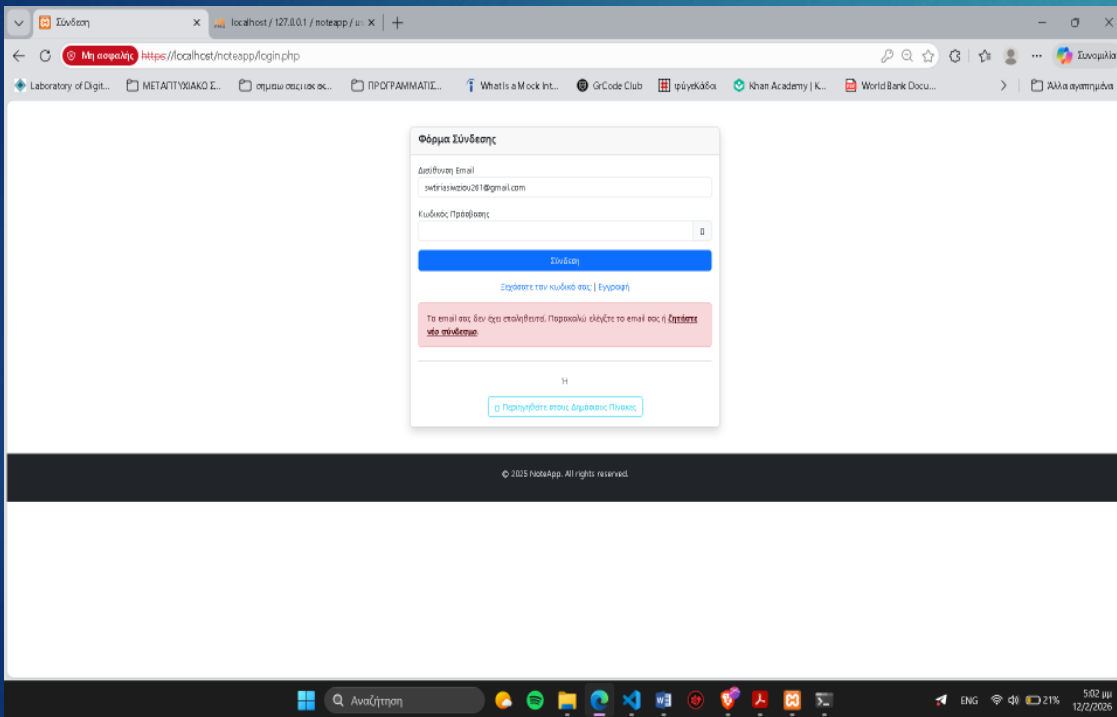
$inactive = 1800; //
if (isset($_SESSION['timeout'])) {
    $session_life = time() -
    $_SESSION['timeout'];

    if ($session_life > $inactive) {
        session_unset();
        session_destroy();
        header("Location: /noteapp/login.php");
        exit();
    }
}

$_SESSION['timeout'] = time();
```

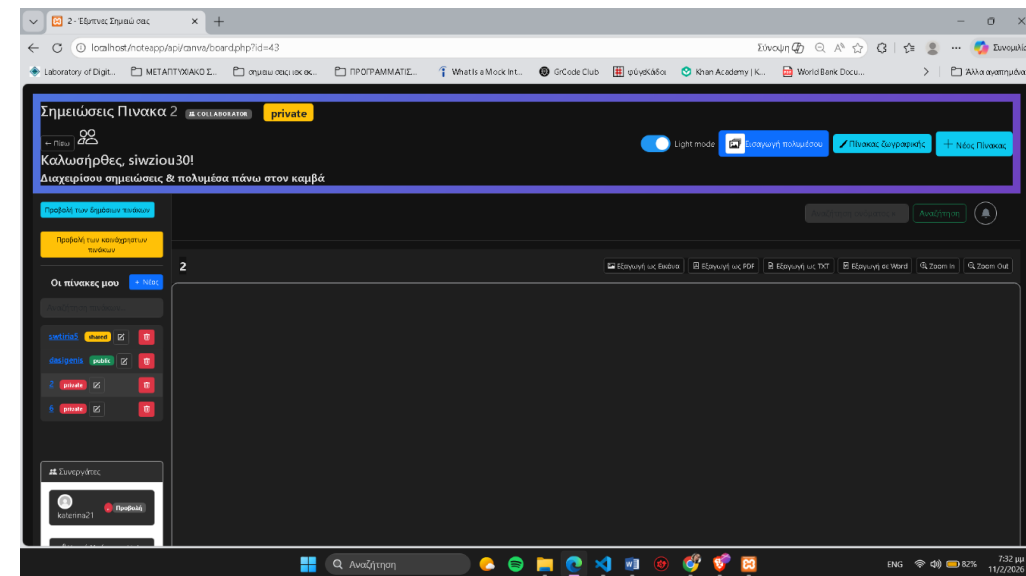
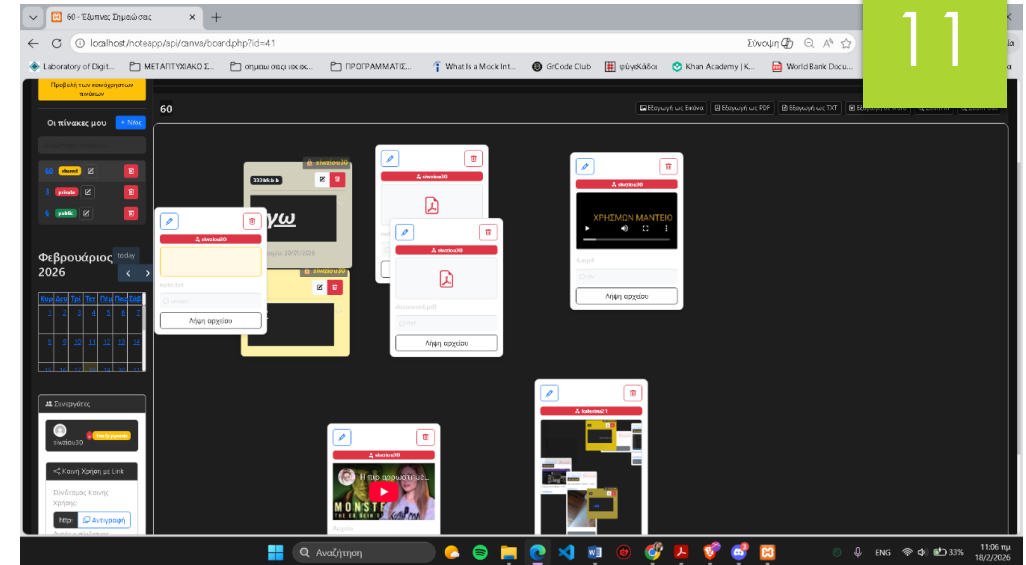
Επαλήθευση Χρήστη

10



Ψηφιακός Πίνακας Σημειώσεων Υλοποίηση Δυναμικής Διεπαφής

- ▶ Interact.js: Για τη διαχείριση Drag & Drop.
- ▶ Snapping: Ευθυγράμμισης σε πλέγμα
- ▶ Z-index: Διαχείριση επίπεδων εμφάνισης
- ▶ Responsive: Προσαρμογή σε table και mobile.
- ▶ Quill.js: Για πλούσια μορφοποίηση κειμένου στις σημειώσεις.
- ▶ SweetAlert2: Για φιλικές προς το χρήστη ειδοποιήσεις.



Συγχρονισμός σε Πραγματικό Χρόνο

12

- ▶ AJAX polling
- ▶ Ο συγχρονισμός μεταξύ πολλαπλών χρηστών επιτυγχάνεται μέσω του περιοδικού ελέγχου (κάθε 3 δευτερόλεπτα) για τις νέες αλλαγές στη βάση.
- ▶ Live Presence
- ▶ Real-time Cursors: Οπτική απεικόνιση των δεικτών των άλλων χρηστών
- ▶ Note-Media Locking: Κλείδωμα σημείωσης και πολυμέσων κατά τη διάρκεια επεξεργασίας για την αποφυγή συγκρούσεων.

Μετακίνηση Αντικειμένων Καμβά

13

- ▶ Η κάθε κίνηση του ποντικιού υπολογίζεται δυναμικά από την interact.js. Οι νέες αλλαγές στις συντεταγμένες αποστέλλονται ασύγχρονα στο Backend:

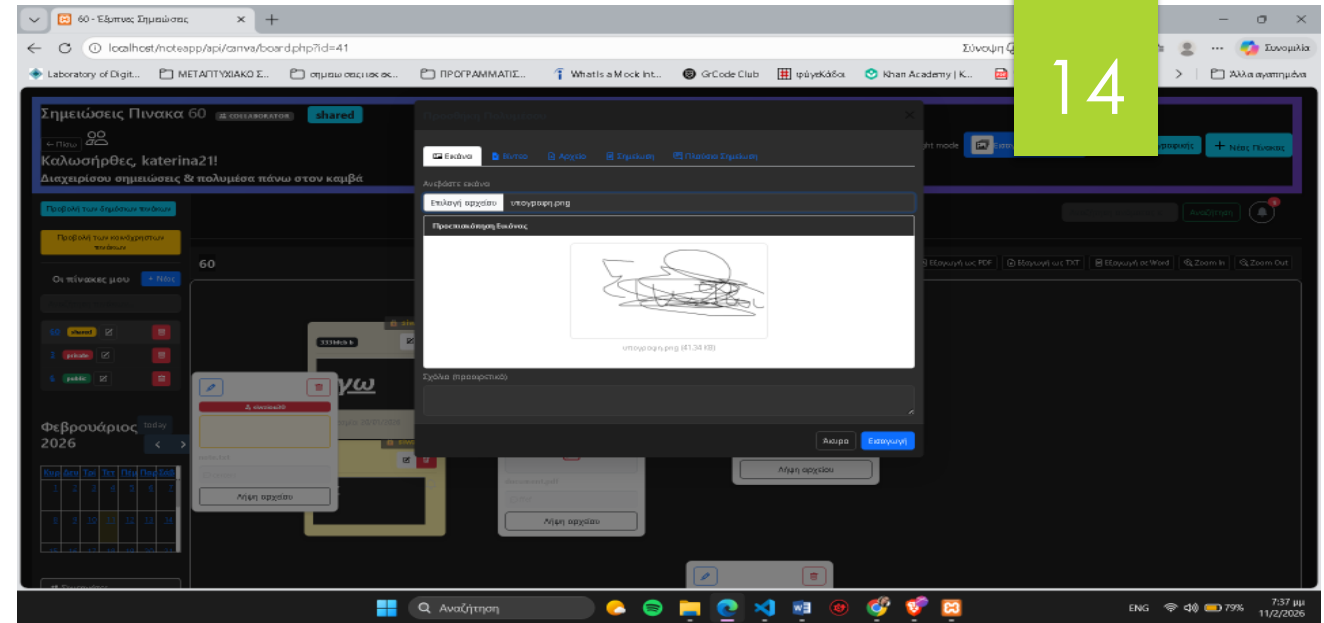
```
$stmt = $pdo->prepare("
    UPDATE notes
    SET position_x = ?, position_y = ?, updated_at = NOW()
    WHERE note_id = ?
");

$stmt_update = $pdo->prepare("
    UPDATE media
    SET position_x = ?, position_y = ?
    WHERE id = ? AND canva_id = ?
");
```

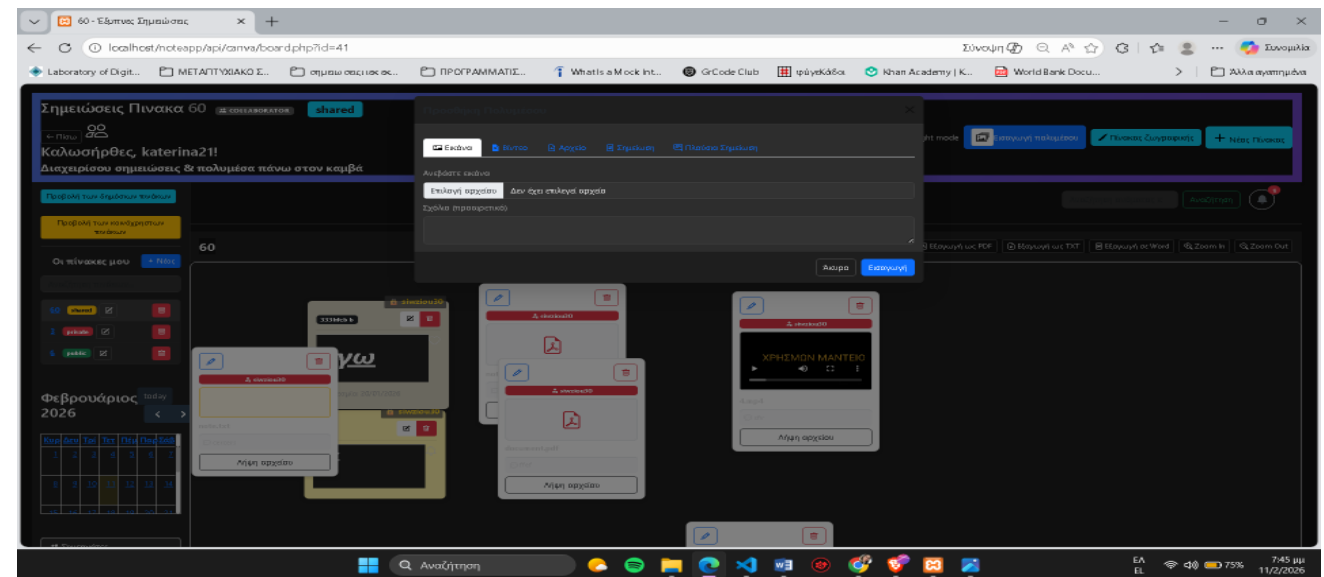
- ▶ Άμεση οπτική επιβεβαίωση
- ▶ Αποθήκευση θέσης στη MySQL
- ▶ Αποκατάσταση θέση κατά το reload

Διαχείριση Πολυμέσων & Αρχείων

- ▶ **Υποστήριξη αρχείων:** Ανέβασμα PDF, Εικόνων και εγγράφων Word.
- ▶ **Preview Λειτουργία:** Άμεση προβολή εικόνων εντός του πίνακα.
- ▶ **Οργάνωση Αρχείων ανά Πίνακα**
- ▶ **Ασφάλεια αρχείων:** Έλεγχος MIME-types και μετονομασία αρχείων κατά την αποθήκευση.



14



- ▶ Προστασία από SQL Injection επιθέσεις κατά την είσοδο και αποθήκευση δεδομένων:
- ▶ *Χρήση του αλγορίθμου BCrypt για την κρυπτογράφηση κωδικών πρόσβασης.
- ▶ CSRF Tokens: Αποτροπή Cross-Site Request Forgery

```
$sql = "SELECT user_id, username, password_hash, email_verified, role, public_token
FROM users WHERE email = :email";
$stmt = $pdo->prepare($sql);
$stmt->execute(['email' => $email]);
$user = $stmt->fetch(PDO::FETCH_ASSOC);
if ($user && password_verify($password, $user['password_hash'])) {
    if ($user['email_verified'] != 1) {
        $is_invalid = "Το email σας δεν έχει επαληθευτεί. Παρακαλώ ελέγξτε το email
σας ή <a href='resend-verification.php?email='". urlencode($email) . "' class='alert-
link'>ζητήστε νέο σύνδεσμο</a>.";
    }

    // CSRF Protection
    if (!isset($_SERVER['HTTP_X_CSRF_TOKEN']) || $_SERVER['HTTP_X_CSRF_TOKEN']
    !== $_SESSION['csrf_token']) {
        die(json_encode(['error' => 'Μη έγκυρο αίτημα CSRF']));
    }
    if (!isset($_SESSION['csrf_token'])) {
        $_SESSION['csrf_token'] = bin2hex(random_bytes(32));
    }
}
```

Μετρήσεις & Ποσοτική Αξιολόγηση Κώδικα

16

Γλώσσα Προγραμματισμού	Αριθμός Αρχείων	Γραμμές Κώδικα	Γραμμές Σχολίων	Συνολικές Γραμμές	Ποσοστό
PHP	118	12.923	765	15.844	69,4 %
JavaScript	1	2.190	156	2.777	12,2 %
JSON	2	2.312	0	2.314	10,1 %
CSS	8	903	34	1.146	5,0 %
Βοηθητικά Αρχεία	3	552	30	730	3,3 %

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ Μ'ΕΣΩ VS CODE COUNTER & CHROME PERFORMANCE PROFILER

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

17

- ▶ **WebSockets:** Μετάβαση από AJAX Polling σε WebSockets
- ▶ **Mobile App:** Ανάπτυξη εφαρμογής για Android/iOS.
- ▶ **Λειτουργίες Undo/Redo:** Προσθήκη λειτουργιών Undo/Redo για τις ενέργειες των χρηστών.
- ▶ **Ενσωμάτωση Επικοινωνίας:** Προσθήκη συστήματος Voice η Video Chat απείθειας μέσα στο πίνακα.
- ▶ **Ανάπτυξη Mobile Εφαρμογής:** Χρήση Τεχνολογίας React Native η Flutter προκείμενου να παραχθεί μια πιο native εμπειρία χρήστη σε smartphones και tablets.
- ▶ **Ενσωμάτωση Τεχνητής Νοημοσύνης:** Η ένταξη των μοντέλων της τεχνητής νοημοσύνης στην εφαρμογή θα βοηθήσει σημαντικά στην υποστήριξη του χρήστη στην διάρκεια της δημιουργίας και της επεξεργασίας του περιεχομένου. Ειδικότερα:
- ▶ **AI Chat Assistant:** Ενσωμάτωση ενός έξυπνου βοηθού (Chabot) που θα παρέχει σε κάθε χρήστη οδηγίες, ώστε να απαντά σε ερωτήματα και να προτείνει ιδέες σχεδίασης σε πραγματικό χρόνο.
- ▶ **Αυτοματοποιημένη Παραγωγή Περιεχομένου:** Δυνατότητα αυτόματης δημιουργίας κειμένων και παραγωγής εικόνων (AI Image Generation) μέσω API (π.χ. Gemini, OpenAI), δίνοντας στον χρήστη την δυνατότητα να εμπλουτίσει τον πίνακα του άμεσα και δημιουργικά.

- ▶ Σε αυτή τη διπλωματική εργασία αναπτύξαμε και υλοποιήσαμε:
- ▶ **Custom Μηχανισμό Ασύγχρονης Διασύνδεσης:** Χρήση τεχνολογίας AJAX για την ενημέρωση του ψηφιακού πίνακα σε πραγματικό χρόνο, χωρίς την ανάγκη ανανέωσης (reload) της σελίδας, βελτιώνοντας την εμπειρία χρήστη (UX).
- ▶ **Πολυεπίπεδη Θωράκιση Ασφαλείας:** Ενσωματώσαμε προηγμένους μηχανισμούς προστασίας από επιθέσεις Cross-Site Request Forgery (CSRF) και υλοποιήσαμε αυστηρό σύστημα διαχείρισης συνεδριών (Session Management) και επαλήθευσης email.
- ▶ **Πλήρη Ψηφιακή Κυριαρχία (Self-Hosting):** Το σύστημα προσφέρει μια ολοκληρωμένη εναλλακτική σε εμπορικές πλατφόρμες (όπως το Padlet), διασφαλίζοντας ότι τα εκπαιδευτικά δεδομένα παραμένουν εντός των υποδομών του Πανεπιστημίου.
- ▶ **Βελτιστοποιημένη Αρχιτεκτονική Δεδομένων:** Σχεδιάσαμε μια βάση δεδομένων που υποστηρίζει τον ταυτόχρονο διαμοιρασμό σημειώσεων, εικόνων και συνδέσμων, διατηρώντας χαμηλό υπολογιστικό αποτύπωμα (lightweight).
- ▶ **Εκπαιδευτική Προσαρμοστικότητα:** Το σύστημα σχεδιάστηκε ειδικά για τις ανάγκες του Τμήματος Πληροφορικής, επιτρέποντας την άμεση συνεργασία καθηγητή-φοιτητή σε εργαστηριακό περιβάλλον.

Συμπεράσματα

- ▶ Επίτευξη ανάπτυξης ενός ασφαλούς συνεργατικού περιβάλλοντος.
- ▶ Διασφαλίστηκε η ιδιωτικότητα των δεδομένων μέσω τοπικής φιλοξενίας.
- ▶ Βελτιστοποιήθηκε η εμπειρία χρήστη με AI εργαλεία.

The screenshot displays a web browser window with the URL `localhost/noteapp/login.php`. The page features a login form titled "Φόρμα Σύνδεσης" (Login Form) with the following elements:

- Input field for "Διεύθυνση Email" (Email Address).
- Input field for "Κωδικός Πρόσβασης" (Access Code).
- A blue "Σύνδεση" (Login) button.
- A link: "Εχετε τον κωδικό σας? | Εγγραφή" (Have your code? | Register).
- A link: "Π" (Home).
- A link: "Περιηγηθείτε στους Δημόσιους Πίνακες" (Browse the Public Boards).

Below the form, the footer text reads: "© 2025 NoteApp. All rights reserved."

The Windows taskbar at the bottom shows the search bar with "Αναζήτηση" (Search), system tray icons for network, volume, and battery (67%), and the date/time "6:48 μμ 5/3/2026". A Bandicam recording overlay is visible on the right side of the browser window, showing a "REC" button and various recording controls.

Live Demo

[HTTPS://GITHUB.COM/SIWZIOU2000/
NOTEAPP](https://github.com/siwziou2000/noteapp)

Σας Ευχαριστώ πολύ για το χρόνο
σας