

ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗΝ ΟΡΘΟΠΑΙΔΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ : ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SCOLIOSIS

Ε. Σιδηρόπουλος, Θ. Βαγενάς , Θ. Οικονομόπουλος, Γ. Ματσόπουλος, Ε. Κεσανίδης, Μ. Ποτούπνης, Ε. Τσιρίδης Π. Μπαμίδης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η σωστή στάση του σώματος είναι ένας πολύ σημαντικός δείκτης υγείας, καθώς διατηρεί τα οστά και τις αρθρώσεις στη βέλτιστη ευθυγράμμιση και μειώνει τη φθορά των υποστηρικτικών δομών. Η σκολίωση είναι μια κοινή ασθένεια της πλάτης που ταυτίζεται με μια ανώμαλη κατάσταση της σπονδυλικής στήλης και παρατηρείται κυρίως σε ηλικίες από 7 έως 15 χρονών. Ο σκοπός του έργου SCOLIOSIS αφορά στην υλοποίηση ενός αυτοματοποιημένου, μη επεμβατικού συστήματος μετρήσεων γωνιών κλίσης της σπονδυλικής στήλης και επεξεργασίας δεδομένων εικόνων και παράλληλα με την υποστήριξη ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων να εκτιμάται η επικινδυνότητα των μετρήσεων και η συσχέτισή τους με τον βαθμό της σκολίωσης ή/και σχετικών ποσοτικών μετρήσεων (π.χ. γωνιών Cobb).

Εισαγωγή

Ως σκολίωση ορίζεται μια πολύπλοκη τρισδιάστατη στροφική παραμόρφωση της σπονδυλικής στήλης και του κορμού, η οποία εμφανίζεται σε υγιή άτομα, και μπορεί να εξελιχθεί σε σχέση με αρκετούς παράγοντες κατά την διάρκεια οποιασδήποτε περιόδου της ανάπτυξης του παιδιού ή αργότερα στην ζωή του.

Η σκολίωση είναι μια πάθηση η οποία επιφέρει αλλαγές και στα τρία επίπεδα κίνησης. Προκαλεί ένα πλάγιο κύρτωμα στο μετωπιαίο επίπεδο, μία αξονική στροφή στο οριζόντιο επίπεδο και μία αλλαγή στα φυσιολογικά κυρτώματα του οβελιαίου επιπέδου (κύφωση και λόρδωση), συνήθως μειώνοντας την θωρακική κύφωση και προκαλώντας το αποκαλούμενο «Flatback». Η διάγνωση της σκολίωσης γίνεται από την συνεκτίμηση του κλινικού και του ακτινολογικού ελέγχου.

Σε αυτό το άρθρο θα εξεταστεί μια καινοτόμος μέθοδος, η οποία χρησιμοποιώντας απλά το κινητό τηλέφωνο (smartphone), θα μπορεί να κάνει μια πρώτη εκτίμηση για το αν το άτομο πάσχει από την πάθηση ή όχι.

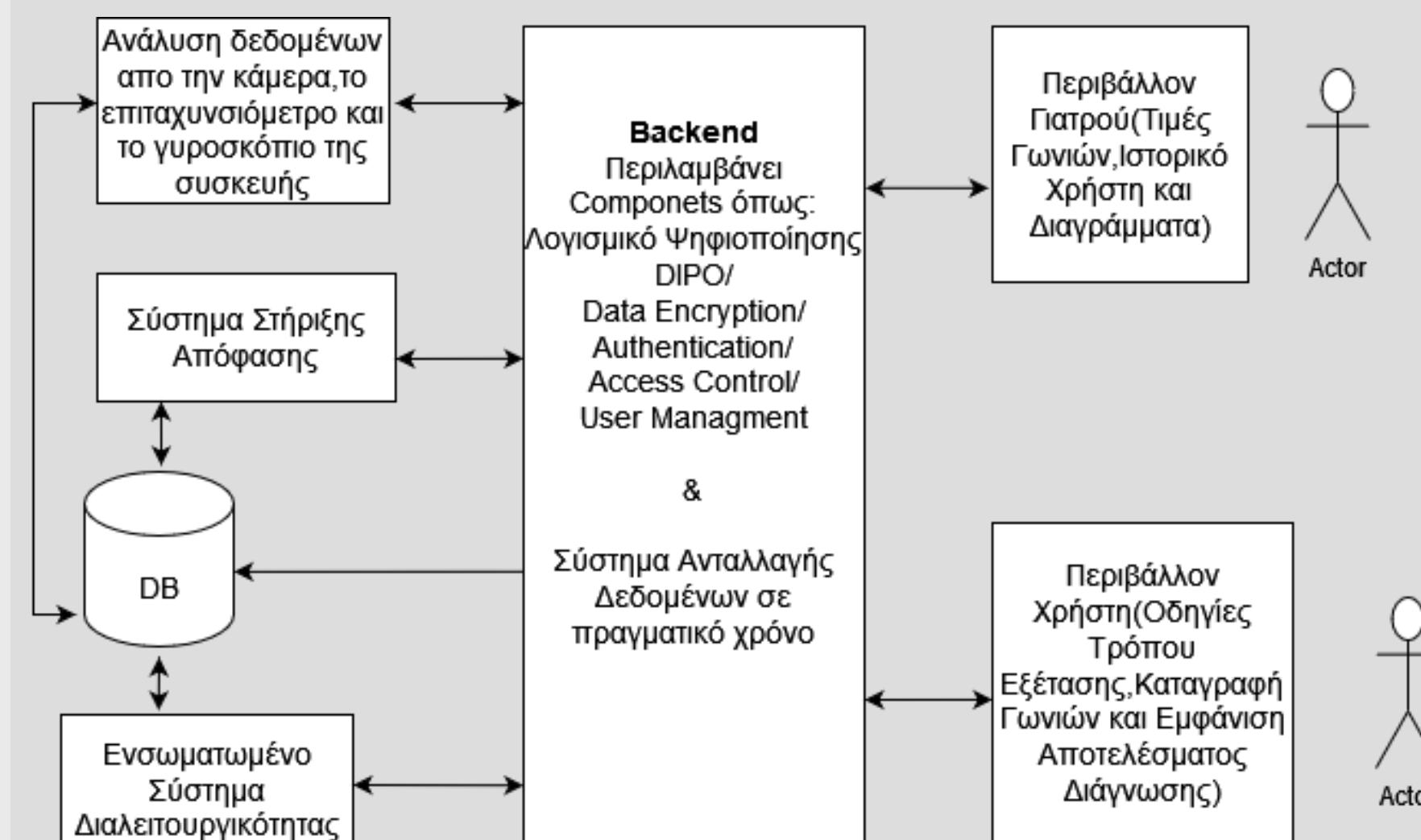
Μεθοδολογία

Η έγκαιρη διάγνωση της σκολίωσης μόνο με την χρήση της κάμερας ενός κινητού τηλεφώνου (smartphone) είναι μια ιδιαίτερα πρακτική και μη επώδυνη διαδικασία. Στόχος μας είναι να αναδείξουμε τις βέλτιστες πρακτικές εξετάσεις προσυμπτωματικού ελέγχου χρησιμοποιώντας μια εφαρμογή για κινητές συσκευές. Θα υλοποιηθούν προσομοιώσεις με συγκεκριμένο κλινικό πρωτόκολλο εξέτασης προκειμένου να επιτευχθεί τυποποίηση της αξιολόγησης του ασθενή. Μέσω της εφαρμογής, ο χρήστης θα λαμβάνει οδηγίες για τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές προκειμένου να κάνει λήψεις με το κινητό του για την αξιολόγηση της στάσης του σώματος. Οι οδηγίες θα αφορούν :

- Ανάλυση κάμερας.
- Θέση κάμερας, απόσταση και ύψος.
- Τοποθέτηση σε όρθια θέση.
- Τοποθέτηση κάτω άκρων - τα πόδια.
- Τοποθέτηση κάτω άκρων - τα γόνατα.
- Θέση κεφαλιού και κατεύθυνση βλέμματος.

Αρχιτεκτονική

Η εφαρμογή θα αναπτυχθεί σε λογισμικό Android και θα είναι διαθέσιμη για όλους. Θα είναι ιδιαίτερα φιλική προς τον χρήστη και θα τον καθοδηγεί για τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθήσει.



Στις φωτογραφίες που απεικονίζονται παρακάτω παρουσιάζεται το γραφικό περιβάλλον της εφαρμογής. Όπως γίνεται εύκολα αντιληπτό η εφαρμογή είναι απλή στην χρήση της και ιδιαίτερα πρακτική.

Κλινικό Πρωτόκολλο

Οι λήψεις θα αφορούν σε όρθια θέση από μπροστά και πίσω όψη καθώς και δύο λήψεις όπου ο συμμετέχοντας θα βρίσκεται σε στάση Adam. Στην πρώτη τα χεριά του θα εκτείνονται μέχρι τα γόνατα, ενώ στην δεύτερη τα χεριά θα πρέπει να αφήνονται ελεύθερα και να εκτείνονται μέχρι εκεί που φθάνουν (όσο πιο κοντά στο έδαφος). Μόλις γίνει λήψη των φωτογραφιών, τα δεδομένα θα αποστέλλονται μέσω απομακρυσμένου δικομιστή, όπου και θα γίνεται η επεξεργασία τους.

Το σύστημα αυτοματοποιημένα θα τοποθετεί δείκτες σε συγκεκριμένα σημεία του σώματος όπως:

- Ώμους
- Σπονδύλους C7 και T5
- Λαγόνια ακρολοφία
- Μεσογλουτιαία σχισμή
- Γόνατα
- Αστραγάλους

και θα υπολογίζει τις μεταξύ τους αποστάσεις. Τέλος, χρησιμοποιώντας τεχνικές μηχανικής μάθησης, θα εμφανίζεται το αποτέλεσμα στην οθόνη του κινητού.

Συμπεράσματα

Οι κινητές συσκευές τύπου «smartphone» έχουν ενσωματωθεί όλο και περισσότερο στην καθημερινότητα μας. Τα κινητά τηλέφωνα διαθέτουν μια μεγάλη ποικιλία αισθητήρων και κάμερες υψηλής ανάλυσης που μας επιτρέπουν να τα χρησιμοποιούμε με μεγάλη αξιοπιστία σε πολλές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης της ανθρώπινης στάσης. Η εφαρμογή SCOLIOSIS σκοπεύει στον έγκαιρο προσυμπτωματικό έλεγχο και πιθανή προληπτική διάγνωση της νόσου. Τα αποτελέσματά των αρχικών μετρήσεων θα επιβεβαιωθούν περαιτέρω με την πιλοτική εφαρμογή της υπηρεσίας με ένα μεγαλύτερο δείγμα.

Ευχαριστίες

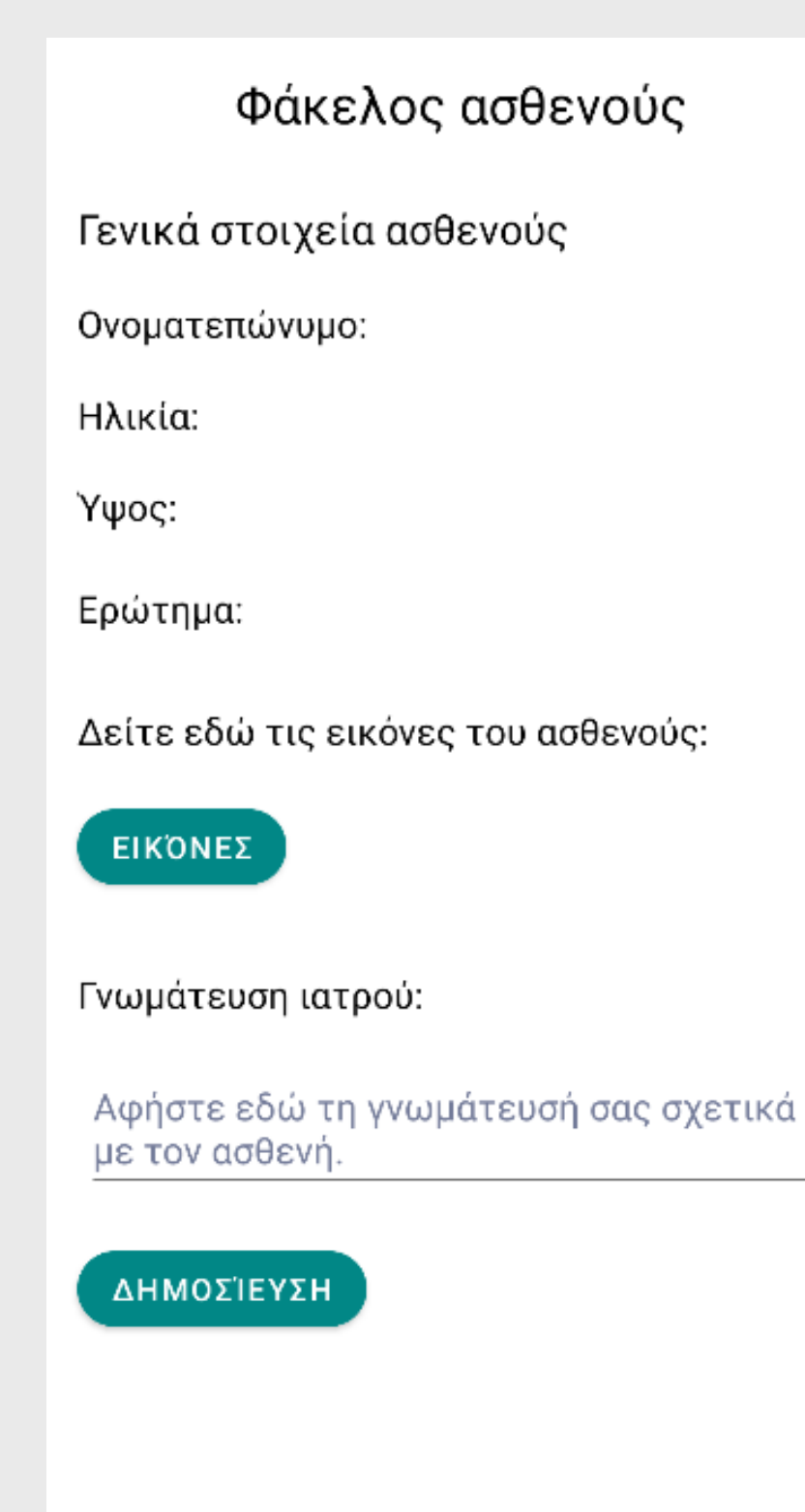
Η παρούσα έρευνα υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου με τίτλο «SCOLIOSIS» (Κωδικός έργου: KMP6-0083649) στη Δράση «Επενδυτικά Σχέδια Καινοτομίας», του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κεντρική Μακεδονία 2014-2020» της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και Εθνικούς πόρους στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κεντρική Μακεδονία» 2014-2020»

Βιβλιογραφία

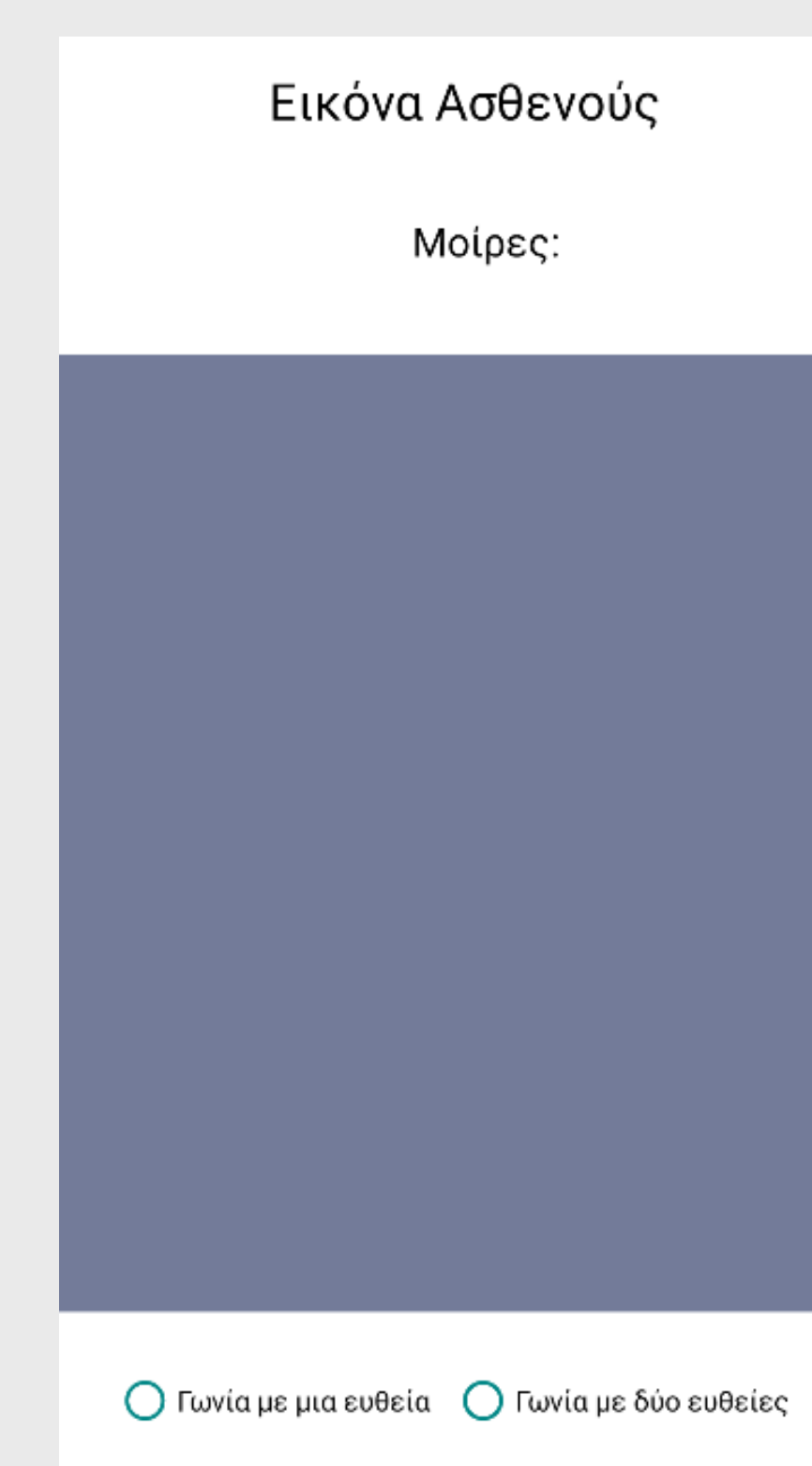
- [1] R. H. Alharbi, M. B. Alshay, M. M. Alkanhal, N. M. Alharbi, M. A. Alzahrani and O. A. Alrehaili, "Deep Learning Based Algorithm for Automatic Scoliosis Angle Measurement," 2020 3rd International Conference on Computer Applications & Information Security (ICCAIS), 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/ICCAIS48893.2020.9096753.
- [2] Moreira, R.; Teles, A.; Fialho, R.; Baluz, R.; Santos, T.C.; Goulart-Filho, R.; Rocha, L.; Silva, F.J.; Gupta, N.; Bastos, V.H.; Teixeira, S. Mobile Applications for Assessing Human Posture: A Systematic Literature Review. *Electronics* 2020, 9,1196. <https://doi.org/10.3390/electronics9081196>
- [3] Akazawa T, Torii Y, Ueno J, Saito A, Niki H. Mobile Application for Scoliosis Screening Using a Standard 2D Digital Camera. *Cureus*. 2021 Mar 17;13(3):e13944. doi: 10.7759/cureus.13944. PMID: 33880282; PMCID: PMC8051536.
- [4] Stolinski, L., Kozinoga, M., Czaprowski, D. et al. Two-dimensional digital photography for child body posture evaluation: standardized technique, reliable parameters and normative data for age 7-10 years. *Scoliosis* 12, 38 (2017). <https://doi.org/10.1186/s13013-017-0146-7>
- [5] <https://scoliosis-project.gr/en/>



Εικόνα 1. Αρχική οθόνη



Εικόνα 2. Φάκελος ασθενούς στο περιβάλλον του scoliosis



Εικόνα 3. Περιβάλλον επεξεργασία εικόνας στο σύστημα scoliosis

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ευστάθιος Σιδηρόπουλος
Αναπτυξιακή Μελετητική Βορείου Ελλάδος
Email: info@ngnc.gr
Phone: 2310 365155
Website: www.ngnc.gr