



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ**  
**ΣΤΗ ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ**

**Διαχείριση εικόνων Δερματικού Μελανώματος (Ηλεκτρονικός  
Φάκελος Υγείας)**

**ΧΛΟΥΒΕΡΑΚΗ ΝΑΤΑΛΙΑ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Υπεύθυνος**

**ΚΑΡΑΝΙΚΑΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ**

**Επίκουρος Καθηγητής**

**Λαμία, 2022**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**Υπεύθυνος**  
**ΚΑΡΑΝΙΚΑΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΣ**  
**Επίκουρος Καθηγητής**

**Λαμία, 2022**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ**  
**ΒΙΟΙΑΤΡΙΚΗ**

**Διαχείριση εικόνων Δερματικού Μελανώματος (Ηλεκτρονικός  
Φάκελος Υγείας)**

**ΧΛΟΥΒΕΡΑΚΗ ΝΑΤΑΛΙΑ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Επιβλέπων**

**Καρανίκας Χαράλαμπος, Επίκουρος Καθηγητής**

**Λαμία, 2022**

Με ατομική μου ευθύνη και γνωρίζοντας τις κυρώσεις <sup>(1)</sup>, που προβλέπονται από της διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

1. Δεν παραθέτω κομμάτια βιβλίων ή άρθρων ή εργασιών άλλων αυτολεξεί **χωρίς να τα περικλείω σε εισαγωγικά** και χωρίς να αναφέρω το συγγραφέα, τη χρονολογία, τη σελίδα. Η αυτολεξεί παράθεση χωρίς εισαγωγικά χωρίς αναφορά στην πηγή, είναι λογοκλοπή. Πέραν της αυτολεξεί παράθεσης, λογοκλοπή θεωρείται και η παράφραση εδαφίων από έργα άλλων, συμπεριλαμβανομένων και έργων συμφοιτητών μου, καθώς και η παράθεση στοιχείων που άλλοι συνέλεξαν ή επεξεργάστηκαν, χωρίς αναφορά στην πηγή. Αναφέρω πάντοτε με πληρότητα την πηγή κάτω από τον πίνακα ή σχέδιο, όπως στα παραθέματα.
2. Δέχομαι ότι η αυτολεξεί **παράθεση χωρίς εισαγωγικά**, ακόμα κι αν συνοδεύεται από αναφορά στην πηγή σε κάποιο άλλο σημείο του κειμένου ή στο τέλος του, είναι αντιγραφή. Η αναφορά στην πηγή στο τέλος π.χ. μιας παραγράφου ή μιας σελίδας, δεν δικαιολογεί συρραφή εδαφίων έργου άλλου συγγραφέα, έστω και παραφρασμένων, και παρουσίασή τους ως δική μου εργασία.
3. Δέχομαι ότι υπάρχει επίσης περιορισμός στο μέγεθος και στη συχνότητα των παραθεμάτων που μπορώ να εντάξω στην εργασία μου εντός εισαγωγικών. Κάθε μεγάλο παράθεμα (π.χ. σε πίνακα ή πλαίσιο, κλπ), προϋποθέτει ειδικές ρυθμίσεις, και όταν δημοσιεύεται προϋποθέτει την άδεια του συγγραφέα ή του εκδότη. Το ίδιο και οι πίνακες και τα σχέδια
4. Δέχομαι όλες τις συνέπειες σε περίπτωση λογοκλοπής ή αντιγραφής.

Ημερομηνία: 16/03/2022

Ο – Η Δηλ.

ΧΛΟΥΒΕΡΑΚΗ ΝΑΤΑΛΙΑ ΟΛΥΜΠΙΑ

(Υπογραφή)

(1) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει ψευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων σκόπευε να προσπορίσει στον εαυτόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή σκόπευε να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών.

**Διαχείριση εικόνων**  
**Δερματικού Μελανώματος (Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας)**  
**ΧΛΟΥΒΕΡΑΚΗ ΝΑΤΑΛΙΑ**

**Τριμελής Επιτροπή:**

Καρανίκας Χαράλαμπος, Επίκουρος Καθηγητής (επιβλέπων)

Κακαρούντας Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Τασουλής Σωτήριος, Επίκουρος Καθηγητής

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	7
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</u></b>	<b>8</b>
<b>1.1 ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΥΓΕΙΑΣ (ΑΦΥ) ΚΑΙ ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΥΓΕΙΑΣ (ΑΗΦΥ) .....</b>	<b>8</b>
1.1.Α ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ.....	8
1.1.Β ΑΤΟΜΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΥΓΕΙΑΣ (ΑΗΦΥ).....	9
<b>1.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗ .....</b>	<b>10</b>
<b>1.3 ΜΕΛΑΝΩΜΑ .....</b>	<b>11</b>
1.3.Α ΓΕΝΙΚΑ.....	11
1.3.Β ΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΥΠΟΤΥΠΟΙ ΔΕΡΜΑΤΙΚΟΥ ΜΕΛΑΝΩΜΑΤΟΣ .....	13
1.3.Γ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	14
1.3.Δ ΠΡΟΛΗΨΗ.....	15
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΡΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ .....</u></b>	<b>16</b>
<b>2.1 Η WEB ΕΦΑΡΜΟΓΗ «SKIN LESION FEATURES» .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Η WEB ΕΦΑΡΜΟΓΗ «EPRESCRIPTION» .....</b>	<b>23</b>
<b>2.3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ MOLESCOPE.....</b>	<b>25</b>
<b>2.4 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΜΥMEDICAL .....</b>	<b>25</b>
<b>2.5 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΥHEALTH.....</b>	<b>26</b>
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ .....</u></b>	<b>27</b>
<b>3.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΔΙΕΠΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ (API) .....</b>	<b>27</b>
3.1.Α ΤΡΟΠΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ ΔΙΕΠΑΦΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ .....	28
<b>3.2 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ REST API.....</b>	<b>28</b>
3.2.Α ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΝΟΣ REST API.....	30
<b>3.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΜΙΑΣ ΣΕΛΙΑΔΑΣ (SINGLE PAGE APPLICATIONS) .....</b>	<b>31</b>
<b>3.4 Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΩΝ ΑΠΟΚΡΙΤΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΙΣΤΟΥ .....</b>	<b>32</b>
<b>3.5 Η ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ JAVASCRIPT.....</b>	<b>33</b>

<b>3.6 Η ΓΛΩΣΣΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ TYPESCRIPT .....</b>	<b>35</b>
<b>3.7 Η ΓΛΩΣΣΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΥΠΕΡΚΕΙΜΕΝΟΥ (HTML) .....</b>	<b>36</b>
<b>3.8 ΤΑ ΔΙΑΛΟΧΙΚΑ ΦΥΛΛΑ ΥΦΟΥΣ (CSS) .....</b>	<b>37</b>
3.8.A ΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ (MEDIA QUERIES) .....	38
<b>3.9 ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (FRAMEWORK) ANGULAR .....</b>	<b>38</b>
3.9.A ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ANGULAR.....	38
3.9.B Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ANGULAR.....	39
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ EDERM .....</u></b>	<b><u>41</u></b>
<b>4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΙ ΕΝΑΡΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....</b>	<b>44</b>
<b>4.3 ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗΣ ΤΗΣ EDERM .....</b>	<b>45</b>
4.3.A Η ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΝ ΤΟΥ ΓΙΑΤΡΟΥ .....	51
4.3.B ΟΙ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΣΥΝΤΑΓΟΓΡΑΦΗΣΗΣ .....	57
4.3.Δ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΣΘΕΝΟΥΣ ΒΑΣΗ ΑΜΚΑ .....	66
<b>4.4 Ο ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΔΕΡΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΚΑΙ Η ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ</b>	
<b>ΜΕΛΑΝΩΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>70</b>
<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u></b>	<b><u>85</u></b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Καθώς η τεχνολογία κι η ψηφιοποίηση εμβαθύνουν όλο και περισσότερο στις ζωές μας, είναι κοινώς αποδεκτό ότι χρειαζόμαστε σύγχρονα αντικείμενα προς διευκόλυνση μας. Η παρούσα εργασία έχει στόχο τη δημιουργία ενός ισχυρού και υποστηρικτικού εργαλείου για την καθημερινότητα του ιατρού. Αποτελεί έναν ηλεκτρονικό δερματολογικό φάκελο υγείας, ένα υποστηρικτικό εργαλείο διάγνωσης του μελανώματος και των δερματικών βλαβών αλλά κι ένα εργαλείο συνταγογράφησης. Κινητήριος ιδέα για την υλοποίηση της υπήρξε ο συνδυασμός διαφόρων τεχνολογιών και υπηρεσιών από διαφορετικές πηγές για την δημιουργία ενός έργου με ποικίλες δυνατότητες για τον χρήστη. Πιο συγκεκριμένα, η συγκεκριμένη υλοποίηση συνδυάζει τις πιο σύγχρονες τεχνολογίες ανάπτυξης, με την υπηρεσία της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης κι ενός λογισμικού για υποστήριξη διάγνωσης δερματικού μελανώματος. Αποτελεί μία ολοκληρωμένη εφαρμογή και προσβάσιμη από όλες τις πλατφόρμες.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

---

## 1.1 Ατομικός Φάκελος Υγείας (ΑΦΥ) και Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ)

---

### 1.1.α Ιστορική αναδρομή

---

Η έννοια του προσωποποιημένου ιατρικού φακέλου για κάθε ασθενή ξεχωριστά διατηρεί ρίζες σχεδόν από τα πρώτα βήματα της ιατρικής επιστήμης. Ο Ιπποκράτης είχε την άποψη πως ο ιατρικός φάκελος ενός ασθενούς θα πρέπει αρχικά να περιγράφει την πορεία της ασθένειας του ατόμου αλλά και να δίνει κάποιες πληροφορίες γι' αυτή.

Ανατρέχοντας στο παρελθόν, ορίστηκαν κάποια είδη ιατρικού φακέλου τα οποία ακόμη και σήμερα έχουν βάση. Το πρώτο είδος ιατρικού φακέλου είναι ο χρονολογικά βασισμένος ιατρικός φάκελος (time-oriented medical record), ο οποίος ορίστηκε από τον Ιπποκράτη και αφορά την καταχώρηση συμπτωμάτων και ιατρικού ιστορικού με χρονολογική σειρά. Εν συνεχεία, ο ιατρικός φάκελος βασισμένος στον ασθενή (patient-based medical record) ορίστηκε στην κλινική του Mayo το 1920, όπου ο γιατρός ύστερα από την εξέταση του ασθενούς όφειλε να καταγράφει σ' ένα προσωπικό βιβλίο τα δεδομένα της ίδιας της εξέτασης αλλά και του ασθενούς. Τέλος, ορίστηκε από τον Lawrence Weed το 1960 η έννοια του «προβληματοκεντρικού» φακέλου υγείας ή αλλιώς ο ιατρικός φάκελος βασισμένος στα προβλήματα (problem-oriented medical record). Ο Weed κρατούσε συγκεκριμένες σημειώσεις για κάθε ασθενή που αφορούσαν συγκεκριμένα προβλήματα υγείας και σκέψεις για την πιθανή επίλυση τους. Οι σημειώσεις αυτές βασιζόταν στην δομή SOAP την οποία εκείνος ανέπτυξε.

Τη σημερινή ημέρα, το σύστημα SOAP έχει υιοθετηθεί ευρέως ως εργαλείο επικοινωνίας μεταξύ διεπιστημονικών παρόχων υγειονομικής περίθαλψης ως ένας τρόπος τεκμηρίωσης της προόδου ενός ασθενούς. Η λέξη SOAP προκύπτει από τα αρχικά γράμματα των λέξεων:

- Subjective (υποκειμενικό): τα υποκειμενικά δεδομένα από το ιστορικό του ασθενούς.
- Objective (αντικειμενικό): τα αντικειμενικά δεδομένα από τη συνάντηση με τον ασθενή (ζωτικά σημεία, ευρήματα φυσικής εξέτασης, εργαστηριακά δεδομένα, αποτελέσματα απεικόνισης κτ).
- Assessment (εκτίμηση): η τεκμηρίωση της σύνθεσης «υποκειμενικών» και «αντικειμενικών» αποδεικτικών στοιχείων ώστε να καταλήξουμε σε μια διάγνωση. Αυτή είναι η αξιολόγηση της κατάστασης του ασθενούς μέσω της ανάλυσης του

προβλήματος, της πιθανής αλληλεπίδρασης των προβλημάτων και των αλλαγών στην κατάσταση των προβλημάτων

- Plan (σχέδιο): ο σχεδιασμός μιας θεραπευτικής αγωγής και θεραπείας. Ακόμη, περιγράφει λεπτομερώς την ανάγκη για τυχόν πρόσθετες εξετάσεις και επισκέψεις με άλλους κλινικούς γιατρούς για την αντιμετώπιση της ασθένειας του ατόμου.

### 1.1.β Ατομικός Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας (ΑΗΦΥ)

---

Ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας (Electronic Health Record) ορίζεται ως ένα ατομικό ηλεκτρονικό αρχείο πληροφοριών που σχετίζονται με την υγεία. Είναι δηλαδή η συστηματοποιημένη συλλογή πληροφοριών υγείας ασθενών και πληθυσμών που αποθηκεύονται ηλεκτρονικά σε ψηφιακή μορφή. Τα αρχεία μοιράζονται μέσω συστημάτων πληροφοριών που συνδέονται με το δίκτυο της υγείας. Ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας μπορεί να περιλαμβάνει μια σειρά δεδομένων, όπως δημογραφικά στοιχεία, ιατρικό ιστορικό, φαρμακευτική αγωγή και αλλεργίες, κατάσταση ανοσοποίησης, αποτελέσματα εργαστηριακών εξετάσεων, ακτινολογικές εικόνες, ζωτικά σημεία, προσωπικές στατιστικές όπως ηλικία και βάρος και πληροφορίες ασφάλισης. Δημιουργείται, συλλέγεται, διαχειρίζεται και συμβουλευεται από εξουσιοδοτημένους κλινικούς ιατρούς, επαγγελματίες ιατρικών μονάδων διαφόρων τύπων και ιατρικό προσωπικό.

Στην Ελλάδα, ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας, όπως και ολόκληρο το σύστημα Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας, ανατέθηκε και αναπτύχθηκε από την ΗΔΙΚΑ Α.Ε. Υπήρξε από τα βασικότερα βήματα στη ριζική μεταρρύθμιση της Πρωτοβάθμιας Φροντίδας Υγείας και η ανάπτυξη του είχε ως αποτέλεσμα την οριστική κατάργηση των έντυπων βιβλιάρων υγείας και σαφώς την γενικότερη βελτίωση των υπηρεσιών υγείας.

Ο ηλεκτρονικός φάκελος υγείας δημιουργείται από τον οικογενειακό γιατρό ή το ιατρικό προσωπικό μιας μονάδας υγείας, που ακολουθεί τον ασθενή. Το ιατρικό προσωπικό υποχρεούται να διατηρεί και να ενημερώνει τον ΑΗΦΥ των ασθενών που παρακολουθεί με όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για την παρακολούθηση, τη θεραπεία και την αποκατάσταση τους.

Ο κάθε πολίτης έχει τον δικό του ηλεκτρονικό φάκελο υγείας ο οποίος περιέχει αναλυτικά δεδομένα ιστορικού υγείας, δεδομένα Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης, νοσηλείες σε μονάδες δευτεροβάθμιας περίθαλψης, εξετάσεις στις οποίες έχει υποβληθεί το άτομο, επισκέψεις σε ιδιώτες γιατρούς καθώς και στοιχεία οικογενειακού ιατρού.

Ο ασθενής έχει δικαίωμα πρόσβασης στα δεδομένα υγείας του, σύμφωνα με το άρθρο. 12 του ν. 2472/1997, για την προστασία των προσωπικών δεδομένων, καθώς και σύμφωνα με το άρθρ. 14(8) του Ν. 3418/2005 που ορίζει ότι ο ασθενής έχει δικαίωμα πρόσβασης στα ιατρικά αρχεία και λήψης αντιγράφων των φακέλων του. Αυτό σημαίνει ότι το ιατρικό απόρρητο δεν μπορεί να τεθεί όταν ο ασθενής επιθυμεί να ενημερωθεί ή να λάβει αντίγραφο.

## 1.2 Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση

---

Ηλεκτρονική συνταγογράφηση είναι η διαδικασία κατά την οποία ένας χρήστης (συνήθως ένας γιατρός ή μέλος του ιατρικού προσωπικού) συντάσσει, καταχωρεί, επεξεργάζεται ιατρικές συνταγές ασθενών με τη βοήθεια υπολογιστικών συστημάτων και του κατάλληλου ιατρικού λογισμικού. Πρωτοστάτες της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης υπήρξαν οι Γερμανοί και οι Σουηδοί οι οποίοι ξεκίνησαν την δημιουργία της την εποχή του 1980-1985. Στην Ελλάδα η προσπάθεια ξεκίνησε τη χρονιά του 2010 όπου η τεχνική υποδομή και η υποστήριξη του Ιατρικού λογισμικού για την Ηλεκτρονική συνταγογράφηση ανατέθηκε στην κρατική εταιρεία ΗΔΙΚΑ ΑΕ.

Για να μπορέσει ένας γιατρός να κάνει χρήση της υπηρεσίας ηλεκτρονικής συνταγογράφησης αλλά και να είναι έγκυρες οι συνταγές και τα παραπεμπτικά που καταχωρεί θα πρέπει να ολοκληρώσει την διαδικασία πιστοποίησης ιατρού. Αυτή περιλαμβάνει αρχικά την εγγραφή νέου χρήστη στην ηλεκτρονική συνταγογράφηση της ΗΔΙΚΑ (<https://www.e-prescription.gr/usermanagement/register>) και στη συνέχεια να ολοκληρώσει εγγραφής στις γνωματεύσεις ΕΚΠΥ (Ενιαίου Κανονισμού Παροχών Υγείας).

Οι λειτουργίες που παρέχει η υπηρεσία ηλεκτρονικής συνταγογράφησης ποικίλουν και αντικαθιστούν ριζικά ενέργειες που παλιότερα ο γιατρός έπρεπε να κάνει χειρόγραφα. Κάποιες από αυτές είναι:

- Καταχώρηση συνταγών φαρμάκων
- Αναζήτηση και προβολή λεπτομερειών συνταγών
- Αναζήτηση και προβολή ιστορικού του ασθενούς από όλους τους παρόχους υπηρεσιών υγείας (προσωπικές πληροφορίες, βιομετρικά στοιχεία, δεδομένα των θεραπευτικών του πρωτοκόλλων / δυσανεξιών) με χρήση του αριθμού μητρώου κοινωνικής ασφάλισης (ΑΜΚΑ).
- Καταχώρηση παραπεμπτικού
- Αναζήτηση παραπεμπτικού
- Προβολή προσωπικών στοιχείων ιατρού

- Δημιουργία επίσκεψης ασθενούς
- Ολοκλήρωση ή ακύρωση επίσκεψης
- Καταχώρηση διενέργειας αντιγριπικού εμβολίου

Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση άλλαξε σε μεγάλο βαθμό την καθημερινότητα των γιατρών, των φαρμακοποιών αλλά και των ίδιων των ασθενών. Κάποια από τα αδιάσειστα θετικά στοιχεία που η ηλεκτρονική συνταγογράφηση προσέφερε είναι τα εξής:

- Πρόληψη σφαλμάτων συνταγογράφησης φαρμάκων. Τόσο ο γιατρός που δημιουργεί την συνταγή όσο και το προσωπικό που χειρίζεται τη συνταγή μπορεί να είναι βέβαιο πως στον ασθενή έχει δοθεί η σωστή φαρμακευτική αγωγή.
- Άμεση ειδοποίηση του γιατρού για τυχόν αλλεργίες του ασθενούς. Η ηλεκτρονική συνταγογράφηση δίνει πλήρη εικόνα του ιστορικού προηγούμενης συνταγογράφησης ενός ασθενούς με το πάτημα ενός κουμπιού. Οι ειδοποιήσεις συστήματος ενημερώνουν το άτομο που δημιουργεί τη συνταγή για αλλεργίες, πιθανές αλληλεπιδράσεις φαρμάκων ή άλλα θέματα που θα αντενδείκνυαν για έναν ασθενή την λήψη ενός φαρμάκου.
- Μείωση των «χαμένων συνταγών». Με την ηλεκτρονική συνταγογράφηση δεν υπάρχει κίνδυνος απώλειας της χειρόγραφης συνταγής.
- Εξοικονόμηση χρόνου. Τόσο ο ιατρός όσο και ο φαρμακοποιός εξοικονομούν σημαντικό χρόνο δεδομένου ότι η ηλεκτρονική συνταγογράφηση παρέχει αυτοματοποιημένα συστήματα αναζήτησης φαρμάκων και συνταγών.

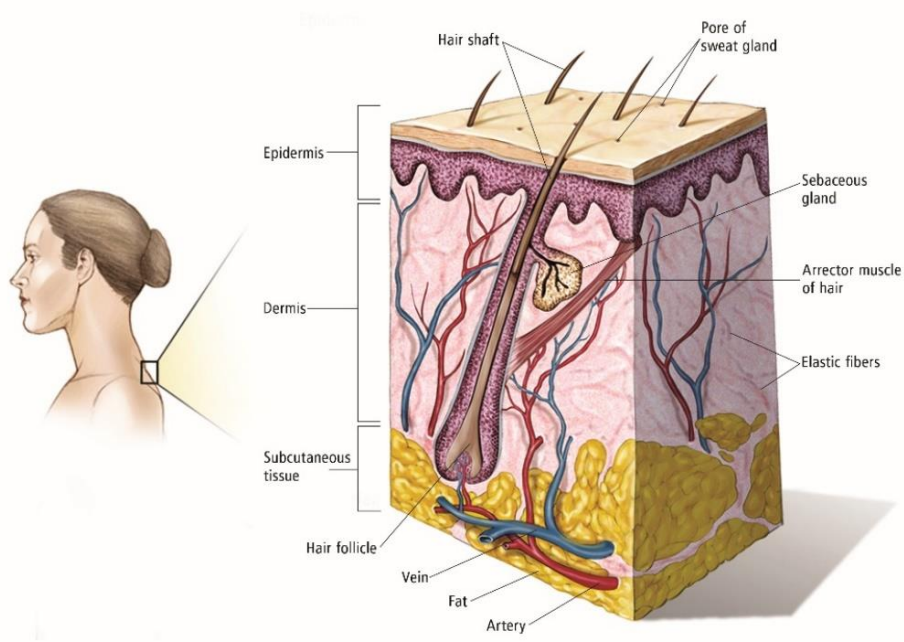
## 1.3 Μελάνωμα

---

### 1.3.α Γενικά

---

Το δέρμα στον άνθρωπο είναι το μεγαλύτερο όργανο του σώματος. Προστατεύει τον οργανισμό από μολύνσεις, τραυματισμούς και βοηθά στη ρύθμιση της θερμοκρασίας. Αποθηκεύει νερό, λίπος και παράγει βιταμίνη D. Ακόμη, το δέρμα αποτελείται από τρία κύρια στρώματα (εικόνα 1): την επιδερμίδα (το εξωτερικό στρώμα του δέρματος), το χόριο (το εσωτερικό στρώμα του δέρματος) και τέλος το υπόδερμα (το βαθύ στρώμα λίπους).



**Εικόνα 1 Σχέδιο των στρωμάτων του δέρματος.**

(<https://www.cancer.net/cancer-types/melanoma/medical-illustrations>)

Στο βαθύτερο στρώμα της επιδερμίδας, το οποίο βρίσκεται πάνω από το χόριο, βρίσκονται τα κύτταρα τα οποία ονομάζονται μελανοκύτταρα. Τα κύτταρα αυτά είναι υπεύθυνα για την παραγωγή της χρωστικής ή αλλιώς του χρώματος του δέρματος.

Το μελάνωμα ξεκινά όταν μελανοκύτταρα που είναι υγιή, αλλάζουν κι έχουν ανεξέλεγκτη ανάπτυξη σχηματίζοντας έτσι έναν καρκινικό όγκο. Ένας καρκινικός όγκος είναι κακοήθης, που σημαίνει ότι μπορεί να εξαπλωθεί και να αναπτυχθεί και σε άλλα μέρη του σώματος. Κάποιες φορές, το μελάνωμα αναπτύσσεται από έναν φυσιολογικό σπίλο που έχει ήδη το άτομο στο δέρμα του. Ο σπίλος σε αυτή την περίπτωση θα υποστεί αλλαγές που αφορούν συνήθως το μέγεθος, το χρώμα, το σχήμα ή το όριο του σπύλου.

Το μελάνωμα μπορεί να αναπτυχθεί οπουδήποτε στο σώμα, συμπεριλαμβανομένου του κεφαλιού και του λαιμού, του δέρματος κάτω από τα νύχια, των γεννητικών οργάνων, ακόμη και στα πέλματα των ποδιών ή στις παλάμες των χεριών. Το μελάνωμα μπορεί να μην είναι χρωματισμένο σαν κρεατοελιά. Μπορεί να μην έχει χρώμα ή να είναι ελαφρώς κόκκινο, το οποίο ονομάζεται αμελανωτικό μελάνωμα.

Όταν εντοπιστεί νωρίς, το μελάνωμα μπορεί συχνά να θεραπευτεί με χειρουργική επέμβαση. Ωστόσο, το μελάνωμα είναι μία από τις πιο σοβαρές μορφές καρκίνου του δέρματος. Μπορεί να αναπτυχθεί βαθιά μέσα στο δέρμα. αυτό ονομάζεται διηθητικό

μελάνωμα. Μπορεί επίσης να εισβάλει στα αιμοφόρα αγγεία και να εξαπλωθεί σε λεμφαδένες και μακρινά μέρη του σώματος. αυτό ονομάζεται μεταστατικό μελάνωμα.

### 1.3.β Τύποι και υποτύποι δερματικού μελανώματος

---

Οι πιο συνηθισμένοι τύποι δερματικού μελανώματος είναι:

- Το επιφανειακό μελάνωμα το οποίο εξαπλώνεται (Superficial Spreading Melanoma). Είναι ο πιο κοινός τύπος κι αποτελεί το 70% των μελανωμάτων. Αναπτύσσεται συνήθως από έναν υπάρχοντα σπίλο.
- Κακοήθες μελάνωμα επί φακής (Lentigo Maligna Melanoma). Πρόκειται για τύπο μελανώματος που τείνει να εμφανίζεται σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Συνήθως ξεκινά στο πρόσωπο, τα αυτιά και τα χέρια, σε δέρμα που συχνά εκτίθεται στον ήλιο.
- Οζώδες μελάνωμα (Nodular Melanoma). Αντιπροσωπεύει περίπου το 15% των μελανωμάτων. Συχνά εμφανίζεται γρήγορα ως εξόγκωμα στο δέρμα. Είναι συνήθως μαύρο, αλλά μπορεί να είναι ροζ ή κόκκινο.
- Μελάνωμα των άκρων (Acral Lentiginous Melanoma). Αναπτύσσεται στις παλάμες των χεριών, στα πέλματα των ποδιών ή κάτω από το νύχι. Εμφανίζεται μερικές φορές σε άτομα με πιο σκούρο δέρμα και δεν σχετίζεται με την έκθεση στον ήλιο.

Εκτός από τους κύριους τύπους δερματικούς μελανώματος, έρευνες έχουν δείξει ότι το μελάνωμα μπορεί επίσης να ταξινομηθεί σε μοριακούς (γενετικούς) υποτύπους. Αυτοί οι μοριακοί υποτύποι βασίζονται σε συγκεκριμένες γενετικές αλλαγές στα κύτταρα του μελανώματος, που ονομάζονται μεταλλάξεις. Αυτές οι γενετικές αλλαγές περιλαμβάνουν:

- Μεταλλάξεις BRAF. Η πιο κοινή γενετική αλλαγή στο μελάνωμα εντοπίζεται στο γονίδιο BRAF, το οποίο είναι μεταλλαγμένο στο 50% περίπου των δερματικών μελανωμάτων.
- Μεταλλάξεις NRAS. Το NRAS μεταλλάσσεται στους όγκους του 20% περίπου των ατόμων με μελάνωμα.
- Μεταλλάξεις NF-1. Οι μεταλλάξεις NF-1 υπάρχουν στους όγκους περίπου 10% έως 15% των ατόμων με μελάνωμα.
- Μεταλλάξεις KIT. Αυτές οι μεταλλάξεις εμφανίζονται πιο συχνά σε μελανώματα που αναπτύσσονται από βλεννογόνους μεμβράνες, μελανώματα στα χέρια ή στα πόδια ή σε μελανώματα που εμφανίζονται σε χρόνια κατεστραμμένο από τον ήλιο δέρμα, όπως το μελάνωμα του Lentigo Maligna.

### 1.3.γ Παράγοντες Κινδύνου

---

Παράγοντας κινδύνου είναι οτιδήποτε μπορεί να αυξήσει τις πιθανότητες ενός ατόμου να αναπτύξει καρκίνο. Οι παράγοντες κινδύνου μπορούν να επηρεάσουν την ανάπτυξη του καρκίνου, ωστόσο οι περισσότεροι από αυτούς δεν τον προκαλούν.

Οι παράγοντες οι οποίοι παίζουν ρόλο στην πιθανότητα εμφάνισης μεγάλωματος σε ένα άτομο είναι:

- Η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV). Η έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία από τον ήλιο παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη καρκίνου του δέρματος. Τα άτομα που ζουν σε περιοχές με έντονο ηλιακό φως όλο το χρόνο φαίνεται να έχουν υψηλότερο κίνδυνο να εμφανίσουν καρκίνο του δέρματος. Ακόμη, τα άτομα που χρησιμοποιούν την μέθοδο του μαυρίσματος σε εσωτερικούς χώρους (σολάριουμ, λάμπες, σαλόνια μαυρίσματος) έχουν επίσης σοβαρό κίνδυνο προς όλους τους τύπους καρκίνου του δέρματος.
- Η ανοιχτόχρωμη επιδερμίδα. Άτομα με ανοιχτό δέρμα καθώς και άτομα που έχουν την τάση να καίγονται παρά να μαυρίζουν έχουν μεγαλύτερο κίνδυνο για ανάπτυξη δερματικού μελανώματος.
- Οι σπίλοι του ατόμου. Άνθρωποι με δυσπλαστικούς ή άτυπους σπίλους έχουν κίνδυνο για εμφάνιση μελανώματος. Οι δυσπλαστικοί σπίλοι είναι μεγάλες κρεατοελιές με ακανόνιστο σχήμα και χρώμα.
- Οικογενειακό ιστορικό. Περίπου το 10% των ατόμων με μελάνωμα έχουν οικογενειακό ιστορικό της νόσου. Εάν ένα άτομο έχει έναν στενό συγγενή (γονέα, αδελφό, αδελφή ή παιδί) που έχει διαγνωστεί με μελάνωμα, ο ατομικός κίνδυνος αυτού του ατόμου να αναπτύξει μελάνωμα είναι 2 έως 3 φορές υψηλότερος από τον μέσο κίνδυνο. Αυτός ο κίνδυνος αυξάνεται εάν πολλά μέλη της οικογένειας που ζουν σε διαφορετικές τοποθεσίες έχουν διαγνωστεί με μελάνωμα. Επομένως, συνιστάται οι στενοί συγγενείς ενός ατόμου με μελάνωμα να εξετάζουν τακτικά το δέρμα τους.
- Εξασθενημένο ή κατεσταλμένο ανοσοποιητικό σύστημα. Τα άτομα που έχουν εξασθενημένο ανοσοποιητικό σύστημα ή χρησιμοποιούν ορισμένα φάρμακα που καταστέλλουν τη λειτουργία του ανοσοποιητικού έχουν υψηλότερο κίνδυνο να αναπτύξουν καρκίνο του δέρματος, συμπεριλαμβανομένου του μελανώματος.



### 1.3.δ Πρόληψη

---

Διαφορετικοί παράγοντες προκαλούν διαφορετικούς τύπους καρκίνου. Οι ερευνητές συνεχίζουν να εξετάζουν ποιοι παράγοντες προκαλούν μελάνωμα, συμπεριλαμβανομένων των τρόπων πρόληψης. Αν και δεν υπάρχει αποδεδειγμένος τρόπος για την πλήρη πρόληψη του μελανώματος, σίγουρα θα μπορούσε να μειωθεί ο κίνδυνος. Κάποιες οδηγίες προς τη μείωση του κινδύνου εμφάνισης μελανώματος είναι:

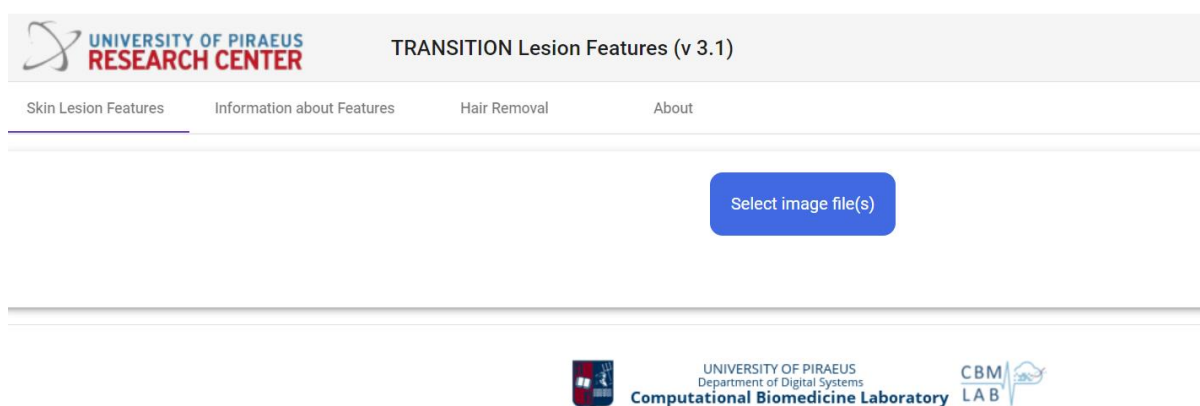
- Η μείωση έκθεσης στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV). Η αποφυγή έκθεσης στον ήλιο, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες και τις μεσημεριανές ώρες, αλλά και η αποφυγή χρήσης συσκευών και χώρων μαυρίσματος μπορεί να μειώσει σημαντικά τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου του δέρματος.
- Χρήση αντηλιακού όλες τις ημέρες του χρόνου. Ίσως από τους σημαντικότερους παράγοντες πρόληψης του μελανώματος είναι η χρήση αντηλιακού καθ' όλη τη διάρκεια του έτους που προστατεύει από την ακτινοβολία UV και έχει δείκτη προστασίας από τον ήλιο (SPF) τουλάχιστον 30. Η χρήση του θα πρέπει να επαναλαμβάνεται σε όλο το σώμα κάθε δύο ώρες ή και συχνότερα σε περίπτωση βαριάς εφίδρωσης ή επαφής με το νερό.
- Η τακτική εξέταση του δέρματος. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να εντοπιστεί το μελάνωμα σε πρώιμο στάδιο, όταν δηλαδή βρίσκεται μόνο στο ανώτερο στρώμα του δέρματος και δεν έχει εξαπλωθεί ακόμα στους λεμφαδένες και σε άλλα όργανα διότι σ' αυτή την περίπτωση μπορεί να αφαιρεθεί με χειρουργική επέμβαση. Με την συστηματική εξέταση του δέρματος από έναν δερματολόγο μπορούν να παρατηρηθούν νέες δερματικές αναπτύξεις ή αλλαγές σε υπάρχοντες σπίλους, φακίδες ή σημάδια και επομένως η ανάπτυξη μελανώματος να γίνει αντιληπτή. Εξίσου σημαντικό είναι εμείς οι ίδιοι να εξοικειωθούμε με το δέρμα μας και να ελέγχουμε το δέρμα μας για τυχόν αλλαγές.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Σύγχρονες υπηρεσίες ηλεκτρονικής συνταγογράφησης και δερματολογικής αξιολόγησης

### 2.1 Η web εφαρμογή «Skin Lesion Features»

Στα πλαίσια του ερευνητικού έργου του πανεπιστημίου Πειραιά, με αφετηρία τη χρονιά του 2018, δημιουργήθηκε μία web υπηρεσία με στόχο τη μελέτη του δερματικού μελανώματος σε διάφορα επίπεδα, αξιοποιώντας και αναλύοντας ευφυώς μοριακά, δημογραφικά, κλινικά και απεικονιστικά δεδομένα. Η web εφαρμογή ονομάστηκε Skin Lesion Features και είναι διαθέσιμη στο URL: <http://83.212.109.205/>.



Εικόνα 2 Αρχική σελίδα της web εφαρμογής TRANSITION Lesion Features

Ο σκοπός της είναι η εξαγωγή κάποιων δεικτών από την επεξεργασία των δερματικών εικόνων, η αξιοποίηση των δεικτών αυτών για ταξινόμηση σπύλων και η δυνατότητα για αυτόματη οριοθέτηση του σπύλου και της δερματικής βλάβης.

Η εφαρμογή Skin Lesion Features έχει τα εξής backend τμήματα:

1. Το πρώτο τμήμα, το οποίο παρέχει τμηματοποίηση του σπύλου με μέθοδο Machine Learning και κατηγοριοποίηση του σπύλου. Είναι υλοποιημένο σε Java με μορφή Web Application Resource / Web application Archive και παρέχεται ένα REST API για να μπορεί να γίνει χρήση του.
2. Το δεύτερο τμήμα, το οποίο εξάγει Machine Learning δείκτες και μπορεί να κάνει οριοθέτηση του σπύλου με τη Deep Learning μέθοδο. Είναι υλοποιημένο σε Python και Flask.

3. Το τρίτο τμήμα, το οποίο παρέχει δυνατότητα για ταξινόμηση των σπύλων βάση των εννέα κατηγοριών του ISIC 2019. Ακόμη, υπάρχει λειτουργικότητα για αφαίρεση τριγών από μία δερματοσκοπική εικόνα.

Το frontend κομμάτι της εφαρμογής είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με το πλαίσιο ανοιχτού κώδικα (open-source web framework) Angular. Επίσης, χρησιμοποιείται η βιβλιοθήκη Angular Material.

#### Δυνατότητες της web εφαρμογής

Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη στο URL: <http://83.212.109.205/>, στην οποία διεύθυνση εγκαταστάθηκε ο web server Nginx, κι η Angular εφαρμογή. Ένα χρήσιμο εργαλείο για τις δοκιμές κλήσεων είναι το λογισμικό Postman (<https://www.getpostman.com/>).

Παρακάτω περιγράφονται οι δυνατότητες που μας δίνει η web εφαρμογή «Skin Lesion Features» καθώς και οι κλήσεις (requests) που θα πρέπει να γίνουν στο REST API ώστε να πάρουμε την εκάστοτε πληροφορία. Επίσης, αναλύεται και η απάντηση (response) που παίρνουμε από το API και η χρήση αυτής.

Συνοπτικά, υπάρχουν οι παρακάτω δυνατότητες:

#### **Εξαγωγή Εικόνας με ML Οριοθέτηση & Ταξινόμηση**

Τα απαραίτητα στοιχεία για την κλήση (request):

- Το URL για την χρήση αυτής της λειτουργικότητας είναι: <http://83.212.116.105:3000/api/processImage>
- Έχει υλοποιηθεί με HTTP POST, άρα θα πρέπει να γίνει μία κλήση τύπου POST
- Θα πρέπει στην κλήση να περιλαμβάνεται ένα αρχείο (file) με τη μορφή binary και η μεταβλητή να λέγεται file
- Το content type του αιτήματος (request) είναι “application/x-www-form-urlencoded”

Η απάντηση που επιστρέφεται από την παραπάνω κλήση είναι ένα αρχείο JSON, συγκεκριμένα αυτό που φαίνεται παρακάτω:

```
1  {
2  "success": true,
3  "error": null,
4  "result": {
5  "v": 0,
6  "id": "5db5a92734f830dc1b8c2c95",
7  "processResult": "{\n\n  \"features\": {\n    \"mean-R\": \"64.64397843376749\", \n    \"std-R\": \"19.951425867696045\", \n    \"mean-G\": \"41.43499123973168\", \n    \"std-G\": \"11.829310728025314\", \n    \"mean-B\": \"33.24821748208801\", \n    \"std-B\": \"10.899029595971266\", \n    \"Area\": \"17704\", \n    \"Eccentricity\": \"369281\", \n    \"Complexity\": \"1.21648133869813\", \n    \"Dissimilarity\": \"67.54232008643932\", \n    \"ASM\": \"5.0036111280518187\", \n    \"GMSH-mean\": \"47737.535089627556\", \n    \"GLSM-std\": \"275.468045334471\", \n    \"I-mean\": \"390.2273929759879\", \n    \"I-std\": \"46.44239571854117\", \n    \"S-mean\": \"13.865390919754438\", \n    \"S-std\": \"73.45206180213876\", \n    \"H-mean\": \"18.161963081407002\", \n    \"H-std\": \"319.00833627642174\", \n    \"L-mean\": \"7.885606975511584\", \n    \"L-std\": \"83.82907783923038\", \n    \"A-mean\": \"25.11200815804701\", \n    \"A-std\": \"56.01202653125376\", \n    \"B-mean\": \"4.020211672297993\", \n    \"B-std\": \"73.14819543224571\", \n    \"sB\": \"4.217837303067213\", \n    \"Grad-mean\": \"0.8643521832498213\", \n    \"Grad-std\": \"0.9189669906779402\", \n    \"Grad-min\": \"0.0\", \n    \"Grad-max\": \"7.5\", \n    \"Distance-std\": \"88.93612288580363\", \n    \"Asymetry\": \"48.71385205304362\", \n    \"AccuracyRate\": \"81\", \n    \"Center\": \"Nevus\" }\n\n}",
8  "processedImagePathRelative": "uploads/processed/upload_dce09d2622b1f0b20ffd585c8677ae98.JPG",
9  "originalImagePathRelative": "uploads/originals/upload_dce09d2622b1f0b20ffd585c8677ae98.JPG",
10 "processedImagePath": "/home/paris/skinlesion-content/uploads/processed/upload_dce09d2622b1f0b20ffd585c8677ae98.JPG",
11 "originalImagePath": "/home/paris/skinlesion-content/uploads/originals/upload_dce09d2622b1f0b20ffd585c8677ae98.JPG",
12 "created": "2019-10-27T14:26:47.234Z"
13 }
14 }
```

Εικόνα 3 Η απάντηση από την POST κλήση

Από την πληροφορία που επιστρέφεται από την συγκεκριμένη κλήση, στο πεδίο “processedImagePathRelative” υπάρχει η διαδρομή της νέας εικόνας που δημιουργήθηκε ύστερα από οριοθέτηση. Έτσι, σ’ αυτή την περίπτωση η μορφή του URL θα είναι:

[http://83.212.116.105:8081/uploads/processed/upload\\_dce09d2622b1f0b20ffd585c8677ae98.JPG](http://83.212.116.105:8081/uploads/processed/upload_dce09d2622b1f0b20ffd585c8677ae98.JPG)



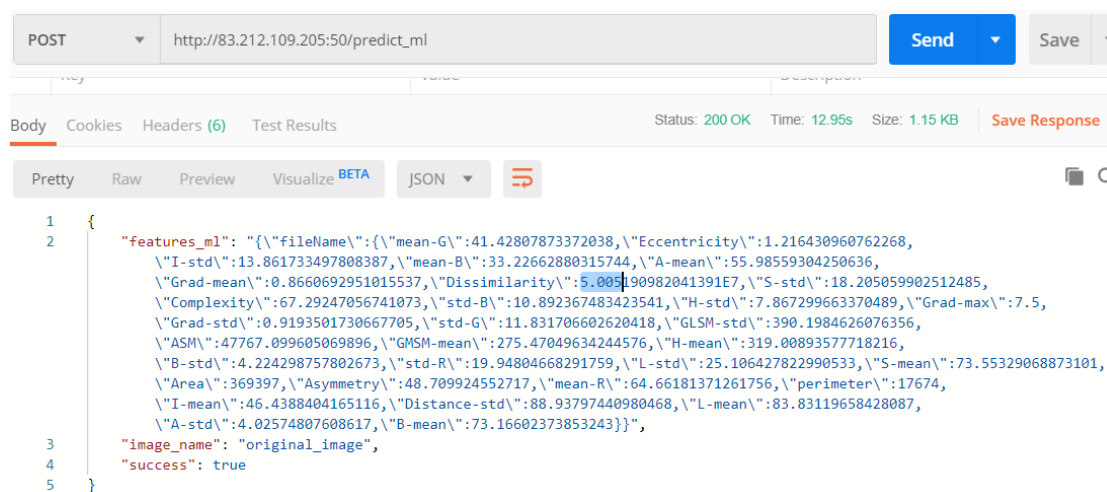
Εικόνα 4 Εμφάνιση σπύλου με ML οριοθέτηση

## Εξαγωγή Machine Learning (ML) Features στην ML Οριοθέτηση

Τα απαραίτητα στοιχεία για την κλήση (request):

- Το URL για την χρήση αυτής της λειτουργικότητας είναι: [http://83.212.109.205:50/predict\\_ml](http://83.212.109.205:50/predict_ml)
- Έχει υλοποιηθεί με HTTP POST, άρα θα πρέπει να γίνει μία κλήση τύπου POST
- Θα πρέπει στην κλήση να περιλαμβάνεται ένα αρχείο (file) με τη μορφή binary και η μεταβλητή να λέγεται file
- Το content type του αιτήματος (request) είναι “application/x-www-form-urlencoded”

Η απάντηση που επιστρέφεται από την παραπάνω κλήση είναι ένα αρχείο JSON και περιέχει τους ML δείκτες στην ML οριοθέτηση, στο κλειδί features\_ml.filename, όπως φαίνεται παρακάτω:



```
1 {
2   "features_ml": [{"fileName": {"mean-G": 41.42807873372038, "Eccentricity": 1.216430960762268,
3     "I-std": 13.861733497808387, "mean-B": 33.22662880315744, "A-mean": 55.98559304250636,
4     "Grad-mean": 0.8660692951015537, "Dissimilarity": 5.005190982041391E7, "S-std": 18.205059902512485,
5     "Complexity": 67.29247056741073, "std-B": 10.892367483423541, "H-std": 7.867299663370489, "Grad-max": 7.5,
6     "Grad-std": 0.9193501730667705, "std-G": 11.831706602620418, "GLSM-std": 390.1984626076356,
7     "ASM": 47767.099605069896, "GMSM-mean": 275.47049634244576, "H-mean": 319.00893577718216,
8     "B-std": 4.224298757802673, "std-R": 19.94804668291759, "L-std": 25.106427822990533, "S-mean": 73.55329068873101,
9     "Area": 369397, "Asymmetry": 48.709924552717, "mean-R": 64.66181371261756, "perimeter": 17674,
10    "I-mean": 46.4388404165116, "Distance-std": 88.93797440980468, "L-mean": 83.83119658428087,
11    "A-std": 4.02574807608617, "B-mean": 73.16602373853243}}],
12  "image_name": "original_image",
13  "success": true
14 }
```

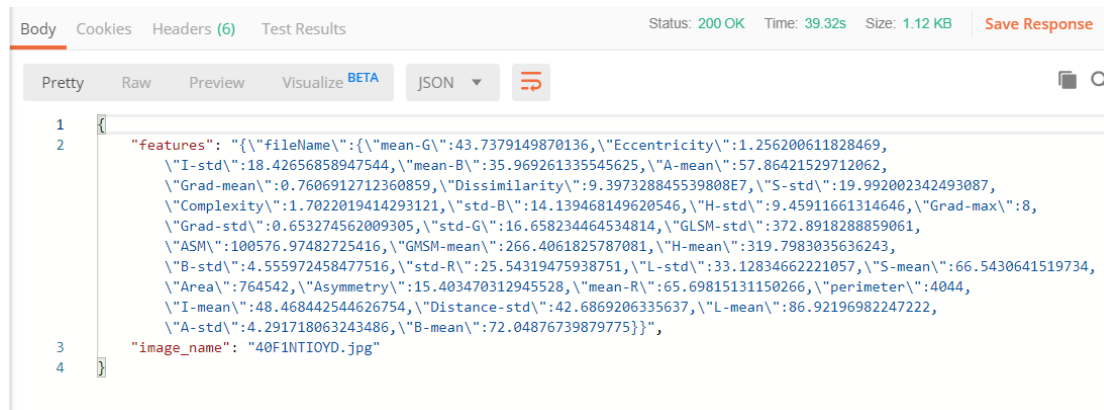
Εικόνα 5 : Εξαγωγή ML δεικτών σε ML οριοθέτηση.

## Deep Learning (DL) Οριοθέτηση και Εξαγωγή ML Features στην DL Οριοθέτηση

Τα απαραίτητα στοιχεία για την κλήση (request):

- Το URL για την χρήση αυτής της λειτουργικότητας είναι: <http://83.212.109.205:50/predict>
- Έχει υλοποιηθεί με HTTP POST, άρα θα πρέπει να γίνει μία κλήση τύπου POST
- Θα πρέπει στην κλήση να περιλαμβάνεται ένα αρχείο (file) με τη μορφή binary και η μεταβλητή να λέγεται file
- Το content type του αιτήματος (request) είναι “application/x-www-form-urlencoded”

Η απάντηση που επιστρέφεται από την παραπάνω κλήση είναι ένα αρχείο JSON, συγκεκριμένα αυτό που φαίνεται παρακάτω:



```
1 {
2   "features": {"filename": {"mean-G": 43.7379149870136, "Eccentricity": 1.256200611828469,
3     "I-std": 18.42656858947544, "mean-B": 35.969261335545625, "A-mean": 57.86421529712062,
4     "Grad-mean": 0.7606912712360859, "Dissimilarity": 9.397328845539808E7, "S-std": 19.992002342493087,
    "Complexity": 1.7022019414293121, "std-B": 14.139468149620546, "H-std": 9.45911661314646, "Grad-max": 8,
    "Grad-std": 0.653274562009305, "std-G": 16.658234464534814, "GLSM-std": 372.8918288859061,
    "ASM": 100576.97482725416, "GMSM-mean": 266.4061825787081, "H-mean": 319.7983035636243,
    "B-std": 4.555972458477516, "std-R": 25.54319475938751, "L-std": 33.12834662221057, "S-mean": 66.5430641519734,
    "Area": 764542, "Asymmetry": 15.403470312945528, "mean-R": 65.69815131150266, "perimeter": 4044,
    "I-mean": 48.468442544626754, "Distance-std": 42.6869206335637, "L-mean": 86.92196982247222,
    "A-std": 4.291718063243486, "B-mean": 72.04876739879775}},
  "image_name": "40F1NTIOYD.jpg"
}
```

Εικόνα 6 : Εξαγωγή ML δεικτών σε DL οριοθέτηση.

Στο πεδίο “features.filename” μπορούν να βρεθούν οι ML δείκτες στην DL οριοθέτηση. Ακόμη, στο πεδίο “image\_name” μπορεί να φανεί το όνομα της εικόνας μετά την DL οριοθέτηση (“40F1NTIOYD.jpg” στη συγκεκριμένη περίπτωση). Έτσι, σ’ αυτή την περίπτωση η μορφή του URL θα είναι:

<http://83.212.109.205:50/images/40F1NTIOYD.jpg>



Εικόνα 7 : Εμφάνιση σπύλου με DL οριοθέτηση

### Αφαίρεση τριγών από εικόνα δερματοσκοπίας

Τα απαραίτητα στοιχεία για την κλήση (request):

- Το URL για την χρήση αυτής της λειτουργικότητας είναι:  
[http://83.212.109.205:50/hair\\_rm](http://83.212.109.205:50/hair_rm)
- Έχει υλοποιηθεί με HTTP POST, άρα θα πρέπει να γίνει μία κλήση τύπου POST

- Θα πρέπει στην κλήση να περιλαμβάνεται ένα αρχείο (file) με τη μορφή binary και η μεταβλητή να λέγεται file
- Το content type του αιτήματος (request) είναι “application/x-www-form-urlencoded”

Η απάντηση που επιστρέφεται από την παραπάνω κλήση είναι ένα αρχείο JSON, συγκεκριμένα αυτό που φαίνεται παρακάτω:

```

1 {
2   "hair_rm": "GEOLC7MTLP_deli.jpg",
3   "image_name": "ISIC_0009978.jpg",
4   "success": true
5 }

```

Εικόνα 8 : Επιστροφή ονόματος αρχείου με αφαίρεση τριχών.

Στο πεδίο της απάντησης “hair\_rm”, υπάρχει το όνομα της νέας εικόνας που προέκυψε ύστερα από την αφαίρεση τριχών και στο πεδίο “image\_name” βρίσκεται το όνομα της αρχικής εικόνας που εισήχθη. Έτσι, σ’ αυτή την περίπτωση η μορφή του URL θα είναι: <http://83.212.109.205:50/images/40F1NTIOYD.jpg>.



Εικόνα 9 : Εμφάνιση σπίλου μετά την αφαίρεση τριχών.

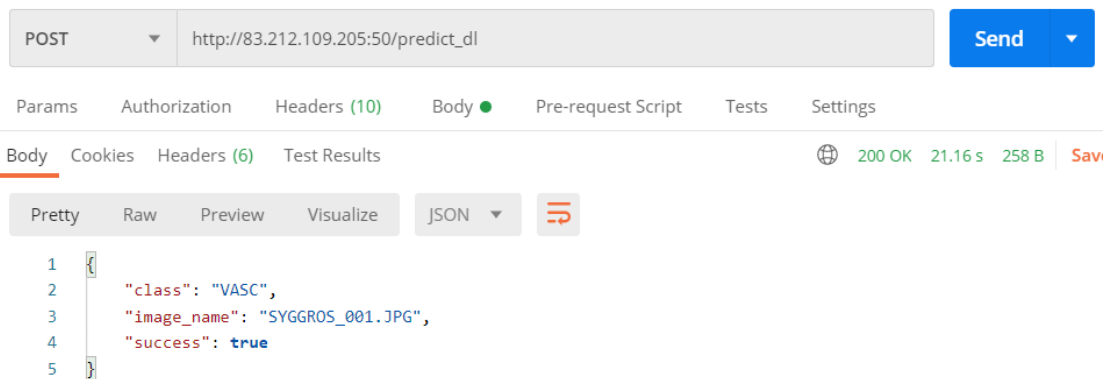
### **Εξαγωγή Ταξινόμησης Σπίλου με χρήση Deep Learning (DL)**

Τα απαραίτητα στοιχεία για την κλήση (request):

- Το URL για την χρήση αυτής της λειτουργικότητας είναι: [http://83.212.109.205:50/predict\\_dl](http://83.212.109.205:50/predict_dl).
- Έχει υλοποιηθεί με HTTP POST, άρα θα πρέπει να γίνει μία κλήση τύπου POST
- Θα πρέπει στην κλήση να περιλαμβάνεται ένα αρχείο (file) με τη μορφή binary και η μεταβλητή να λέγεται file

- Το content type του αιτήματος (request) είναι “application/x-www-form-urlencoded”

Η απάντηση που επιστρέφεται από την παραπάνω κλήση είναι ένα αρχείο JSON το οποίο περιέχει την DL ταξινόμηση του σπύλου, σε 9 κατηγορίες σύμφωνα με το ISIC 2019, στο κλειδί class, όπως φαίνεται παρακάτω:



**Εικόνα 10 : Εξαγωγή DL ταξινόμησης.**

Οι 9 αυτές κατηγορίες έχουν την αντιστοιχία που φαίνεται παρακάτω:

<b>Συνοτομογραφία</b>	<b>Ολογράφως</b>
MEL	Melanoma
NV	Melanocytic nevus
BCC	Basal cell carcinoma
AK	Actinic keratosis
BKL	Benign keratosis (solar lentigo / seborrheic keratosis / lichen planus-like keratosis)
DF	Dermatofibroma
VASC	Vascular lesion
SCC	Squamous cell carcinoma
UNK	None of the others

**Πίνακας 1 : Αντιστοιχία συνοτομογραφιών POST απάντησης σε τύπους μελανώματος.**



## 2.2 Η web εφαρμογή «ePrescription»

Η κρατική εταιρεία ΗΔΙΚΑ στα πλαίσια της ανάπτυξης της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης δημιούργησε ένα API (Application Programming Interface) με το όνομα ePrescription. Το προαναφερθέν API διατίθεται στην ιστοσελίδα <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/>. Για τη σύνδεση στον ιστότοπο θα χρειαστεί ένα username κι ένα password τα οποία δίνονται από την ΗΔΙΚΑ και αντιπροσωπεύουν ένα dummy (δοκιμαστικό) λογαριασμό ιατρού ώστε να μπορούν οι προγραμματιστές να κάνουν χρήση του API.

Αρχικά, για να μπορούμε να κάνουμε χρήση του API θα πρέπει να γίνει με κάποιον τρόπο η πιστοποίηση χρήστη (user authentication). Αυτό, μπορεί να επιτευχθεί:

- μέσω username και password ή
- μέσω usb token

### Πιστοποίηση χρήστη (authentication) μέσω username και password

Προκειμένου να γίνει η πιστοποίηση του χρήστη από την ΗΔΙΚΑ ώστε να επιτρέψει την είσοδο στην εφαρμογή της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης, απαιτείται η αποστολή προς την εφαρμογή ενός όνομα χρήστη (username) και ενός κωδικού (password). Αυτά χορηγούνται από τον οργανισμό της ΗΔΙΚΑ και αντιπροσωπεύουν έναν δοκιμαστικό (dummy) λογαριασμό που δίνεται στους προγραμματιστές ώστε να μπορούν να χρησιμοποιούν το API.

Για την πιστοποίηση μας θα πρέπει το κάθε αίτημα (request) που αποστέλλουμε προς το API να διαθέτει 2 κεφαλίδες (headers), ένα το authorization και ένα το API key. Αρχικά, το «authorization» θα πρέπει να ξεκινάει με τη λέξη «Basic» και στη συνέχεια να έχει το username και το password κωδικοποιημένα με base64 κωδικοποίηση. Για παράδειγμα, αν το όνομα χρήστη (username) είναι το «testuser» και ο κωδικός χρήστη (password) είναι «testpass», τότε ύστερα από Base64 κωδικοποίηση προκύπτει: «dGVzdHVzZXI6dGVzdHBhc3M=». Επομένως, η τιμή του συνολικού HTTP Header του authorization θα ήταν: «Basic dGVzdHVzZXI6dGVzdHBhc3M=»

Επιπροσθέτως, για την επιτυχή πιστοποίηση του χρήστη απαιτείται να συμπεριλάβουμε και το μοναδικό κλειδί του API (API key) που δίνεται από την ΗΔΙΚΑ στους προγραμματιστές για την χρήση της εφαρμογής.

Τέλος, θα πρέπει στα αιτήματα (requests) μας να συμπεριλάβουμε ακόμη 2 headers. Το πρώτο, είναι το «accept», όπου δηλώνουμε σε ποια μορφή θα δεχόμαστε την απάντηση του αιτήματος μας. Ως προεπιλογή θα επιλέξουμε να βάλουμε τη μορφή του json και αν χρειαστεί



κάτι διαφορετικό θα γίνει ξεχωριστή αναφορά. Ομοίως, το δεύτερο header θα είναι το «content-type» το οποίο θα πάρει ως προεπιλογή και αυτό την μορφή json.

Συνοπτικά, μια ενδεικτική δήλωση των headers των αιτημάτων μας θα ήταν η εξής:

- Authorization: Basic dXNlcjpwYXNzd29yZA==
- api-key: api\_key
- Accept: application/json
- Content-Type: application/json

#### [Δυνατότητες του ePrescription API](#)

Η υπηρεσία της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης παρέχει ποικίλες δυνατότητες οι οποίες διαχωρίζονται από την ΗΔΙΚΑ στις εξής κατηγορίες:

- Masterdata
- Δεδομένα ασθενή
- Παραπεμπτικά
- Συνταγές
- Επισκέψεις
- Θεραπευτικά πρωτόκολλα
- Δεδομένα ιατρού
- Θεώρηση
- Εκκαθαρίσεις
- Παραπομπές
- Ιστορικό ασθενή
- Αναλώσιμα
- Λοιπές μέθοδοι

Καθεμία από τις παραπάνω κατηγορίες αναλύεται περαιτέρω στη σελίδα της συνταγογράφησης <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/> κι επίσης περιγράφονται λεπτομερώς τα αιτήματά και οι απαντήσεις της κάθε δυνατότητας. Όλες αυτές οι δυνατότητες υλοποιούνται στην web υπηρεσία της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης.

Βοήθεια στη χρήση του συστήματος

- Αρχική σελίδα
- Καταχώρηση Συνταγής
- Αναζήτηση Συνταγής
- Προβλήματα Συνταγής
- Το στοιχείο μου
- Οδηγίες Καταχώρησης Συνταγής με Δραστηκή Ουσία
- Οδηγίες Καταχώρησης Παραπεμπτικού Εξοπλισμού
- Οδηγίες Καταχώρησης Παραπεμπτικού για δικαιούχους Ειστηρίου Ελεύθερης Πρόσβασης (Ανανέωση 19/11/14)
- Θεραπευτικά Πρωτόκολλα
- ΣΡΣ φαρμάκων - ΕΟΦ
- Οδηγίες Καταχώρησης Συνταγής με χρήση Θεραπευτικών Πρωτοκόλλων
- Ενδεδειχμένες Διαγνωστικές Εξετάσεις Βάσει Διεθνών Κατευθυντήριων Οδηγιών
- Οδηγίες χρήσης λειτουργικότητας παραπεμπτών
- Νέες λειτουργικότητες Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης (13/10/2014) - Οδηγίες χρήσης
- Οδηγίες Συνταγογράφησης για Διακρίσεις Πρόνοιας
- Οδηγίες χρήσης διαδικασίας πρότασης ενόρκιου σκευασμάτος
- Νέοι κανόνες επισκέψεων και διαγνωστικών εξετάσεων (22/4/2016) - Οδηγίες χρήσης
- Οδηγίες Συνταγογράφησης για Διακρίσεις του ν.4368/2016
- Οδηγίες συσχέτισης εξετάσεων με ICD10 διαγνώσεις
- Νέοι κανόνες διαγνωστικών εξετάσεων (7/11/2016) - Οδηγίες χρήσης
- Οδηγίες συσχέτισης φαρμάκου με ICD10 διαγνώσεις
- Οδηγίες άλλου συσχετισμού διαγνωστικής δραστηριότητας ατομίας
- Λειτουργικότητα Σελίδας Συνταγής
- Οδηγίες Συνταγογράφησης Εμβολίων Απευαιθετοποίησης
- Οδηγίες Συνταγογράφησης Φαρμάκων Εξωτερικού μέσω ΙΦΕΤ
- Οδηγίες Συνταγογράφησης Γαλιγνικών Σκευασμάτων

Όροι χρήσης και πληροφορίες

- Διαβάστε τους όρους χρήσης
- Π.Δ. 121/2008
- Ν. 3846/2010 - Άρθρο 32: Θέματα ελέγχου ιατροφαρμακευτικής περιβαλμής
- Ν. 3459/2006 - Κώδικας Νόμων για τα Ναρκωτικά (Κ.Ν.Ν.)
- Ν. 3816/2010 - Έγκριση καταλόγου χρησιμοποιούμενων φαρμακευτικών ιδιοσκευασμάτων, παρ. 2 άρθρ. 12 Ν. 3816/2010

Συνδέσμοι

- Αναζήτηση Α.Μ.Κ.Α.
- Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων
- Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης - Γενική Γραμματεία Κοινωνικών Ασφαλίσεων

**Εικόνα 11 Αρχική σελίδα web υπηρεσίας ηλεκτρονικής συνταγογράφησης**

## 2.3 Η εφαρμογή MoleScore

Η MoleScore είναι μια επί-πληρωμή εφαρμογή (<https://www.molescope.com/>) η οποία αναπτύχθηκε στον Καναδά κι είναι διαθέσιμη και σαν μία web εφαρμογή και σε κινητή συσκευή (Android και IOS). Παρέχει τη δυνατότητα στον ασθενή να σαρώσει και να ενσωματώσει μία φωτογραφία σπύλου από το δέρμα του και να την αποστείλει στον ιατρό του. Ακόμη, ο κάθε χρήστης θα πρέπει να προσθέσει ένα μικρό μικροσκόπιο στην κάμερα του κινητού του ώστε να γίνεται η λήψη της δερματικής εικόνας. Στη συνέχεια, οι εικόνες αποστέλλονται σε μια εικονική βάση δεδομένων (cloud) κι έτσι οι δερματολόγοι έχουν την δυνατότητα να τις αναλύσουν.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή απευθύνεται αποκλειστικά στις δερματολογικές παθήσεις υλοποιώντας μια πιο άμεση σύνδεση μεταξύ του δερματολόγου και του ασθενή. Δεν σχετίζεται κάποια υπηρεσία ηλεκτρονικής συνταγογράφησης και στοχεύει στην χρήση από τους ασθενείς.

## 2.4 Το πρόγραμμα συνταγογράφησης MyMedical

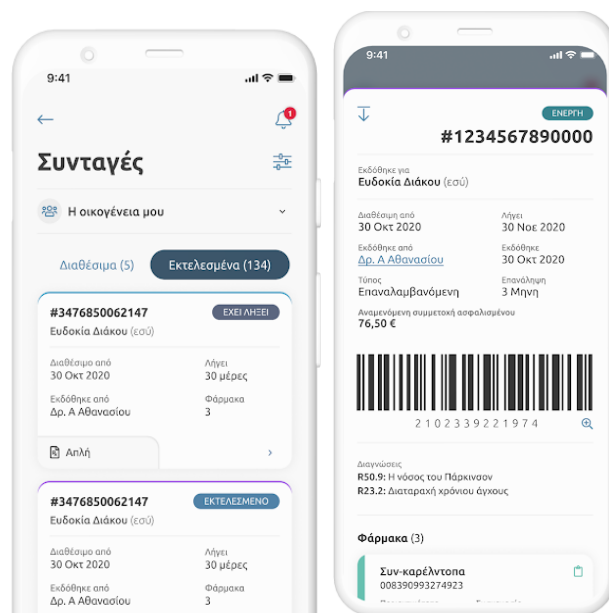
Το πρόγραμμα MyMedical (<https://www.my-medical.gr/online.html>) είναι ένα επί-πληρωμή πρόγραμμα το οποίο στοχεύει στη χρήση από τον ιατρό. Είναι διαθέσιμο σε οποιαδήποτε πλατφόρμα, είτε κινητό, tablet ή υπολογιστή και δεν χρειάζεται εγκατάσταση. Το MyMedical συνδέεται με το σύστημα της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης, παρέχει τις δυνατότητες της καθώς δίνει και την δυνατότητα για επανάληψη μιας συνταγής ή ενός

παραπεμπτικού. Ακόμη, ο χρήστης μπορεί να χρήσει ως «αγαπημένα» κάποια σκευάσματα, κάποιες διαγνώσεις, εξετάσεις, ολόκληρα παραπεμπτικά ή ολόκληρες συνταγές. Παρέχει επίσης κάποια στατιστικά για τους ασθενείς, δίνοντας την δυνατότητα για αναζήτηση μέσα στις συνολικές συνταγές, στα παραπεμπτικά, των ασθενών, των επισκέψεων βάση οποιουδήποτε κριτηρίου (πχ σκευάσμα).

Πρόκειται για ένα εύχρηστο εργαλείο για τον ιατρό αναφορικά με τις υπηρεσίες της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης. Ωστόσο, δεν παρέχεται κάποια δυνατότητα για δημιουργία εξατομικευμένου ιστορικού των ασθενών σχετικά με κάποια συγκεκριμένη ειδικότητα ιατρών.

## 2.5 Η εφαρμογή MyHealth

Η εφαρμογή MyHealth είναι μια δωρεάν υπηρεσία η οποία είναι διαθέσιμη σε όλες τις πλατφόρμες. Εφόσον ο πολίτης έχει ενεργοποιήσει την άυλη συνταγογράφηση μπορεί να εισέλθει στην εφαρμογή με τα διαπιστευτήρια του και να έχει πρόσβαση στις λειτουργίες της. Πιο αναλυτικά, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει τις συνταγές φαρμάκων του, τα παραπεμπτικά διαγνωστικών εξετάσεων τους και τις ηλεκτρονικές ιατρικές βεβαιώσεις τους. Ακόμη, υπάρχει ο πολίτης επιλέγοντας μία ενεργή συνταγή μπορεί να τις πληροφορίες της, τα φάρμακα που περιλαμβάνει. Ομοίως, μπορεί να δει λεπτομέρειες ενός παραπεμπτικού και τις διαγνωστικές εξετάσεις που περιλαμβάνει. Τέλος, μέσω της εφαρμογής MyHealth οι χρήστες έχουν πρόσβαση σ' όλες τις ηλεκτρονικές ιατρικές βεβαιώσεις που εκδίδουν οι γιατροί για εκείνους.



Εικόνα 12 Εικόνες μέσα από την εφαρμογή eHealth

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Σύγχρονες τεχνολογίες ανάπτυξης

---

### 3.1 Η έννοια της Διεπαφής Προγραμματισμού Εφαρμογών (API)

---

Η χρήση της τεχνολογίας της διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (Application Programming Interface ή API) έχει αυξηθεί την τελευταία δεκαετία, σε βαθμό που πολλές από τις πιο δημοφιλείς διαδικτυακές εφαρμογές σήμερα δεν θα ήταν δυνατές χωρίς τα API.

Μια διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών είναι ένα σύνολο ορισμών και πρωτοκόλλων για τη δημιουργία και την ενοποίηση λογισμικού εφαρμογών. Συχνά αναφέρεται ως «σύμβαση» μεταξύ ενός παρόχου πληροφοριών και ενός χρήστη πληροφοριών, καθορίζοντας το περιεχόμενο που απαιτείται από τον καταναλωτή (κλήση) και το περιεχόμενο που απαιτείται από τον παραγωγό (απάντηση). Τα API βρίσκονται μεταξύ μιας εφαρμογής και του διακομιστή διαδικτύου, λειτουργώντας ως ενδιάμεσο επίπεδο που επεξεργάζεται τη μεταφορά δεδομένων μεταξύ συστημάτων.

Επομένως, αν θέλουμε να αλληλοεπιδράσουμε με έναν υπολογιστή ή γενικότερα κάποιο σύστημα προκειμένου να ανακτήσουμε πληροφορίες, δεδομένα ή να εκτελέσουμε κάποια λειτουργία, το API θα μας βοηθήσει να επικοινωνήσουμε με το εκάστοτε σύστημα, ώστε να μπορέσει και το ίδιο το σύστημα να κατανοήσει αλλά και να εκπληρώσει το αίτημα μας. Για παράδειγμα, ο σχεδιασμός API για μια υπηρεσία καιρού θα μπορούσε να προσδιορίσει ότι ο χρήστης παρέχει έναν ταχυδρομικό κώδικα και ότι ο παραγωγός απαντά με μια απάντηση 2 μερών, το πρώτο είναι η υψηλή θερμοκρασία και το δεύτερο η χαμηλή.

Τα API προσφέρουν ασφάλεια από το σχεδιασμό, επειδή η θέση τους ως μεσάζων διευκολύνει την αφαίρεση της λειτουργικότητας μεταξύ δύο συστημάτων - το τελικό σημείο API αποσυνδέει την καταναλωτική εφαρμογή από την υποδομή που παρέχει την υπηρεσία. Οι κλήσεις API περιλαμβάνουν συνήθως διαπιστευτήρια εξουσιοδότησης για τη μείωση του κινδύνου επιθέσεων στον διακομιστή και μια πύλη API μπορεί να περιορίσει την πρόσβαση για να ελαχιστοποιήσει τις απειλές ασφαλείας. Επίσης, κατά τη διάρκεια της ανταλλαγής, οι κεφαλίδες HTTP, τα cookies ή οι παράμετροι συμβολοσειράς ερωτήματος παρέχουν πρόσθετα επίπεδα ασφαλείας στα δεδομένα.

Για παράδειγμα, ας εξετάσουμε ένα API που προσφέρεται από μια υπηρεσία επεξεργασίας πληρωμών. Οι πελάτες μπορούν να εισάγουν τα στοιχεία της κάρτας τους στο μπροστινό μέρος μιας εφαρμογής για ένα κατάστημα ηλεκτρονικού εμπορίου. Ο επεξεργαστής πληρωμών δεν απαιτεί πρόσβαση στον τραπεζικό λογαριασμό του χρήστη. το API δημιουργεί ένα μοναδικό

διακριτικό για αυτήν τη συναλλαγή και το περιλαμβάνει στην κλήση API προς τον διακομιστή. Αυτό εξασφαλίζει υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας έναντι πιθανών απειλών hacking.

### 3.1.α Τρόπος λειτουργίας της Διεπαφής Προγραμματισμού Εφαρμογών

---

Ας δούμε ολοκληρωμένα ένα παράδειγμα χρήσης ενός API για να κατανοήσουμε καλύτερα και την χρησιμότητα του.

Έστω πως έχουμε μια εφαρμογή (πχ μια εφαρμογή social media) η οποία κάνει μία κλήση προς το API με σκοπό την ανάκτηση δεδομένων (πχ δεδομένα προφίλ χρήστη) – αποτελεί το αίτημα (request). Αυτό το αίτημα υποβάλλεται σε επεξεργασία από μια εφαρμογή στον διακομιστή ιστού μέσω του Uniform Resource Identifier (URI) του API και περιλαμβάνει ένα ρήμα αιτήματος, κεφαλίδες και μερικές φορές ένα σώμα αιτήματος.

Αν το αίτημα που το API έλαβε είναι έγκυρο τότε πραγματοποιεί μια κλήση στο εξωτερικό πρόγραμμα ή διακομιστή ιστού. Ο διακομιστής τότε θα στείλει μια απάντηση προς το API με τα ζητούμενα δεδομένα. Έπειτα, το API μεταφέρει τα δεδομένα στο αρχικό αίτημα.

Ενώ η μεταφορά δεδομένων θα διαφέρει ανάλογα με την υπηρεσία ιστού που χρησιμοποιείται, αυτή η διαδικασία αιτημάτων και απαντήσεων γίνεται μέσω ενός API. Ενώ μια διεπαφή χρήστη έχει σχεδιαστεί για χρήση από ανθρώπους, τα API έχουν σχεδιαστεί για χρήση από υπολογιστή ή εφαρμογή.

## 3.2 Η έννοια του REST API

---

Το REST και το API είναι ακρωνύμια για το Representational State Transfer and Application Programming Interface. Τα REST API αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της ανάπτυξης εφαρμογών ιστού και γίνονται βασικοί άξονες κάθε ανάπτυξης ιστού. Σύμφωνα με το MDN, το Representational State Transfer ή REST αναφέρεται σε μια ομάδα περιορισμών σχεδιασμού αρχιτεκτονικής λογισμικού που δημιουργούν αποτελεσματικά, αξιόπιστα και επεκτάσιμα συστήματα. Επομένως, το REST δεν είναι μια συγκεκριμένη τεχνολογία, αλλά μάλλον μια αρχιτεκτονική δεδομένων και μια μεθοδολογία σχεδιασμού που παράγει προβλέψιμα και συνεπή αποτελέσματα και συμπεριφορές λαμβάνοντας ένα σύνολο τυπικών μεθόδων που ονομάζονται ρήματα και επιστρέφοντας τυποποιημένα δομημένα δεδομένα, συνήθως JSON ή XML, που ονομάζονται πόρος.

Τη σημερινή εποχή, κάνουμε χρήση διάφορων εφαρμογών ιστού στη καθημερινή μας ζωή. Κάποιες απ' αυτές μπορεί να είναι ηλεκτρονικές πλατφόρμες με τα τελευταία γεγονότα όλου του πλανήτη, πλατφόρμες social media (Instagram, Facebook κτλ.) ή ακόμα και εφαρμογές

που μας δείχνουν τον καιρό ανά περιοχή. Το κοινό όλων των παραπάνω ηλεκτρονικών μέσων είναι πως όλα «τραβάνε» δεδομένα από το διαδίκτυο χρησιμοποιώντας REST APIs.

Από τη μία πλευρά, έχουμε την εφαρμογή ιστού ή η εφαρμογή για κινητά (πλευρά πελάτη – client) και από την άλλη έχουμε το χώρο αποθήκευσης δεδομένων, συνήθως μια βάση δεδομένων ή διακομιστή βάσης δεδομένων ή κάποιον άλλο τύπο διακομιστή. Ο σκοπός λοιπόν του REST API είναι να λειτουργεί ως «μεσολαβητής» ανάμεσα στις δύο αυτές πλευρές. Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνει, επεξεργάζεται και χειρίζεται αιτήματα και απαντήσεις.

Όταν ο «πελάτης» υποβάλλει ένα αίτημα, το REST API λαμβάνει αυτό το αίτημα, προσδιορίζει τον πόρο που ζητήθηκε, υπολογίζει ποια δεδομένα πρέπει να συλλεχθούν και σε ποια μορφή, δημιουργεί μια αναπαράσταση των δεδομένων που ταιριάζουν με τα ζητούμενα μορφή, τα συνδυάζει όλα με την κεφαλίδα απόκρισης που περιέχει μετά-δεδομένα, όπως το αναγνωριστικό πόρου, και υπερ-συνδέσμους προς διαθέσιμες ενέργειες, τις μορφές πολυμέσων που έχει αυτή η απάντηση όταν στάλθηκε η απάντηση και άλλες πληροφορίες, και τα στέλνει όλα πίσω στον πελάτη. Ο πελάτης λαμβάνει τα δεδομένα και τα αναλύει σε κάτι με νόημα στο τέλος του, ενώ το REST API περιμένει το επόμενο αίτημα.

Η ανατομία ενός αιτήματος REST, στη πιο βασική του μορφή, έχει δύο μέρη. Μια μέθοδο, δηλαδή έναν από τους τυπικούς τελεστές HTTP: get, post, put, patch, delete, options και head. Το άλλο μέρος είναι το URL, που δείχνει στον πόρο που θέλουμε να αλληλοεπιδράσει μαζί του. Η δομή δεδομένων του αιτήματος πρέπει να ταιριάζει με τον τύπο περιεχομένου που ορίζεται στο αίτημα. Έστω ότι ο τύπος περιεχομένου (Content-Type) έχει οριστεί σε application/json, που σημαίνει ότι τα δεδομένα πρέπει να επισημανθούν και ως JSON. Σε αυτή την περίπτωση, το σώμα (body) του αιτήματος (request) προς το URL θα είναι σε μορφή json και συνήθως και η απάντηση (response) που θα λάβουμε θα είναι στην ίδια μορφή με το αίτημα. Συχνά χρησιμοποιείται και η μορφή xml για αποστολή αιτημάτων.

Για παράδειγμα, αν θεωρήσουμε πως θέλουμε να στείλουμε κάποια στοιχεία ενός νέου πελάτη προς το URL: <https://my-company.gr/clientsapi/new-client/data?client=54279>.

Η παράμετρος σε αυτή την περίπτωση είναι: client = 54279, έστω ένας τυχαίος και μοναδικός αριθμός που θα «συνοδεύει» τον νέο πελάτη στο χώρο αποθήκευσης δεδομένων που έχει χρησιμοποιηθεί. Θα πρέπει να γίνει ένα POST αίτημα έτσι ώστε να δημιουργηθεί μία νέα εγγραφή και το σώμα του αιτήματος θα έχει τη μορφή:

```
{
  "information": {
    "name": "Nick",
    "surname": "Papadopoulos",
    "age": "35",
    "gender": "male"
  }
}
```

### 3.2.α Θετικά στοιχεία ενός REST API

---

Στην εποχή της ψηφιοποίησης που διανύουμε η τεχνολογία των REST API χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο ακόμα και σε μεγάλες πλατφόρμες και εφαρμογές που χρησιμοποιούνται από εκατομμύρια χρήστες ημερησίως. Αυτό συμβαίνει καθώς ένα REST API προσφέρει ποικίλα θετικά στοιχεία για τον προγραμματιστή αλλά και τον ίδιο τον χρήστη.

Ένα από αυτά είναι η εύκολη ενσωμάτωση που παρέχει το RESTful API. Πιο συγκεκριμένα, το μοναδικό αναγνωριστικό κάθε πόρου στο σύστημα REST είναι το URI (Uniform Resource Identifier) το οποίο μας επιτρέπει να έχουμε πρόσβαση στις πληροφορίες για να τις αλλάξουμε ή να τις διαγράψουμε ή για παράδειγμα να μοιραστούμε την ακριβή τοποθεσία τους με τρίτους.

Επιπροσθέτως, η λειτουργία του REST API είναι εντελώς ανεξάρτητη από τον τύπο πλατφόρμας ή τις γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιούμε για την ανάπτυξη της εφαρμογής. Το REST API προσαρμόζεται πάντα στον τύπο σύνταξης των πλατφορμών που χρησιμοποιούνται, κάτι το οποίο δίνει μεγάλη ελευθερία κατά τη συγγραφή του κώδικα στην αλλαγή και στην δοκιμή νέων περιβαλλόντων. Για παράδειγμα, με ένα REST API μπορούμε να έχουμε διακομιστές PHP, Java, Python ή Node.js. Το μόνο πράγμα είναι ότι είναι απαραίτητο οι απαντήσεις στα αιτήματα να γίνονται πάντα στη γλώσσα που χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή πληροφοριών, συνήθως XML ή JSON.

Η τεχνολογία των REST APIs παρέχει απόλυτο διαχωρισμό μεταξύ πελάτη (client) και διακομιστή (server) με αποτέλεσμα οι δύο πλευρές να μπορούν να αναπτυχθούν προγραμματιστικά ανεξάρτητα. Για παράδειγμα, θα μπορούσε σ' ένα πλαίσιο μιας εταιρείας μια ομάδα να ασχολείται στην υλοποίηση του διακομιστή και στον τρόπο που θα διαχειρίζεται τα αιτήματα και τα δεδομένα και μία άλλη ομάδα να αναπτύσσει το περιβάλλον του πελάτη (client). Το κομμάτι του πελάτη θα μπορούσε να περιλαμβάνει ένα περιβάλλον διεπαφής χρήστη (user interface) και έναν σχεδιασμό αποστολής των κατάλληλων αιτημάτων προς τον διακομιστή.



### 3.3 Εφαρμογές μιας σελίδας (Single Page Applications)

---

Η εφαρμογή μιας σελίδας είναι μια εφαρμογή που λειτουργεί μέσα σε ένα πρόγραμμα περιήγησης και δεν απαιτεί επαναφόρτωση σελίδας κατά τη χρήση. Παραδείγματα τέτοιου τύπου εφαρμογών είναι: Gmail, Google Maps, Netflix, Facebook, GitHub.

Οι Single Page Applications (SPA) έχουν να κάνουν με την εξυπηρέτηση ενός εξαιρετικού user experience προσπαθώντας να μιμηθούν ένα «φυσικό» περιβάλλον στο πρόγραμμα περιήγησης, χωρίς επαναφόρτωση σελίδων, χωρίς επιπλέον χρόνο αναμονής. Είναι μόνο μία ιστοσελίδα που επισκεπτόμαστε, η οποία στη συνέχεια φορτώνει όλο το άλλο περιεχόμενο. Η εφαρμογή αλληλοεπιδρά με τον χρήστη και ξαναγράφει στις ήδη υπάρχουσες σελίδες τα νέα δεδομένα από τον διακομιστή ιστού.

Στόχος των SPA είναι οι γρήγορες μεταβάσεις κατά την χρήση του ιστοτόπου, χωρίς να χρειάζεται ο χρήστης να περιμένει τη φόρτωση μιας νέας σελίδας στο πάτημα ενός κουμπιού. Αποτέλεσμα αυτού, τέτοιου είδους εφαρμογές να βοηθούν τον χρήστη να διατηρείται σε έναν άνετο διαδικτυακό χώρο όπου το περιεχόμενο παρουσιάζεται με απλό, εύκολο και λειτουργικό τρόπο.

Συνοψίζοντας, τα θετικά στοιχεία που μας προσφέρει ένα Single Page Application είναι τα εξής:

- Ικανότητες αποθήκευσης στην κρυφή μνήμη. Μια SPA μπορεί να αποθηκεύσει αποτελεσματικά τοπικά δεδομένα. Κατευθύνει μόνο ένα αίτημα στον διακομιστή και αποθηκεύει όλα τα δεδομένα που λαμβάνει. Στη συνέχεια, μπορεί να χρησιμοποιήσει αυτά τα δεδομένα και να λειτουργήσει ακόμη και όταν είναι εκτός σύνδεσης. Εάν κάποιος χρήστης έχει μειωμένη συνδεσιμότητα, τα τοπικά δεδομένα μπορούν να συγχρονιστούν με τον διακομιστή όποτε το επιτρέπει η σύνδεση.
- Υψηλή ταχύτητα. Καθώς οι εφαρμογές μιας σελίδας δεν ενημερώνουν την πλήρη σελίδα, αλλά μόνο το βασικό περιεχόμενο, βελτιώνουν ουσιαστικά την ταχύτητα του ιστοτόπου. Οι περισσότεροι πόροι (CSS/HTML/Scripts) φορτώνονται μόνο μία φορά κατά τη διάρκεια μιας εφαρμογής και μόνο τα δεδομένα φορτώνονται αναλόγως. Αυτό είναι ένα τεράστιο όφελος και σύμφωνα με μια μελέτη της Google, εάν μια σελίδα απαιτεί περισσότερα από 200 χιλιοστά του δευτερολέπτου για να φορτώσει μπορεί να έχει πιθανώς υψηλή εντύπωση στις πωλήσεις και τις επιχειρήσεις.
- Εύκολος εντοπισμός σφαλμάτων μέσω του Chrome. Σε μια SPA είναι πιο εύκολο για τον προγραμματιστή να εντοπίσει σφάλματα, αφού αυτές οι εφαρμογές είναι χτισμένες σε frameworks όπως τα εργαλεία προγραμματιστή (developer tools) Angular και



React. Τέτοια frameworks έχουν τα δικά τους developer tools στον Chrome browser και άρα κάνουν τον εντοπισμό σφαλμάτων πολύ πιο εύκολο.

- Προσφέρουν εύκολη γραμμική εμπειρία χρήστη. Οι εφαρμογές μιας σελίδας δίνουν την δυνατότητα αδιάκοπης κύλισης (scrolling), χωρίς να χρειάζεται ο χρήστης να πατήσει διάφορα κουμπιά και συνδέσμους για να συνεχίσει. Έτσι, προσφέρεται μια εξαιρετική διαδραστική εμπειρία χρήστη χωρίς αναμονή και καθυστερήσεις.

### 3.4 Η τεχνική των αποκριτικών εφαρμογών ιστού

---

Η αποκριτική εφαρμογή ιστού (responsive web app) είναι μία σχεδίαση εφαρμογής που ανταποκρίνεται αποτελεσματικά στη συμπεριφορά των χρηστών και του περιβάλλοντος ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης, τον προσανατολισμό και την πλατφόρμα. Μια αποκριτική σχεδίαση εφαρμογής ιστού έχει ένα ευρύ φάσμα ευέλικτων διατάξεων, ορίων και εικόνων. Όταν για παράδειγμα, οι χρήστες θέλουν να αλλάξουν από το iPod σε φορητό υπολογιστή, η αποκριτική εφαρμογή ιστού αλλάζει αυτόματα για να προσαρμόσει την ανάλυση και το μέγεθος της εικόνας. Διαθέτει την τεχνολογία που της επιτρέπει να ανταποκρίνεται αυτόματα ανάλογα με τις προτιμήσεις των χρηστών. Αυτή η ανταπόκριση της εφαρμογής ιστού εξαλείφει την ανάγκη για ξεχωριστό σχεδιασμό και ανάπτυξη για κάθε συσκευή.

Η λογική του responsive web design υπάρχει εδώ και δεκαετίες, ωστόσο οι προγραμματιστές άρχισαν να καταλαβαίνουν την σπουδαιότητα του όταν στα μέσα της δεκαετίας του 2000 οι περισσότεροι χρήστες ξεκίνησαν να κάνουν χρήση κινητών τηλεφώνων. Καθώς οι προγραμματιστές και οι σχεδιαστές προσπαθούσαν να διασφαλίσουν την ελκυστικότητα των ιστοσελίδων τους ανεξαρτήτως συσκευής και πλατφόρμας, σκέφτηκαν πως χρειάζονται ευέλικτο σχεδιασμό. Αποτέλεσμα αυτού, η δημιουργία ιστοσελίδων ιστού οι οποίες μπορούν να ανταποκρίνονται από τις πολύ μεγάλες ως τις πολύ μικρές διαστάσεις συσκευής. Σήμερα, περισσότεροι χρήστες έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο με κινητές συσκευές παρά με παραδοσιακούς φορητούς ή επιτραπέζιους υπολογιστές, επομένως το πεδίο συνεχίζει να εξελίσσεται.

Συνολικά, ένας μέρος των θετικών στοιχείων της τεχνικής του responsive web design είναι:

- Ταχύτερη ανάπτυξη εφαρμογής κινητού με χαμηλότερο κόστος. Η δημιουργία ενός αποκριτικού ιστότοπου απαιτεί πολύ λιγότερο χρόνο από τη δημιουργία μιας αυτόνομης εφαρμογής για κινητά και μιας εφαρμογής για υπολογιστές. Αυτόματα,

μειώνεται σημαντικά και το κόστος της ανάπτυξης αφού δεν χρειάζονται δύο ομάδες ανάπτυξης αλλά μία ενιαία.

- Μικρότερες ανάγκες συντήρησης. Η διατήρηση ξεχωριστού ιστότοπου για κινητές συσκευές απαιτεί πρόσθετες δοκιμές και υποστήριξη αφού πρόκειται για δύο ξεχωριστά περιβάλλοντα.
- Χαμηλότερα ποσοστά εγκατάλειψης του ιστότοπου. Ένας ανταποκρινόμενος και βελτιστοποιημένος ιστότοπος για κινητά παρέχει πολύ καλύτερη εμπειρία χρήστη για τον επισκέπτη. Επομένως, είναι πολύ πιο πιθανό να παραμείνει για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και να εξερευνήσουν διαφορετικές περιοχές του ιστότοπου. Εναλλακτικά, ένας ιστότοπος δεν είναι βελτιστοποιημένος για smartphone και tablet, θα χρειαστεί περισσότερος χρόνος για την πλοήγηση και είναι πολύ πιο δύσκολο να κρατήσετε τον επισκέπτη αφοσιωμένο και επομένως πολύ πιθανό να εγκαταλείψει την ιστοσελίδα.

### 3.5 Η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript

---

Η γλώσσα JavaScript προέρχεται από την εποχή που αναπτύχθηκαν τα πρώτα προγράμματα περιήγησης ιστού. Η εταιρεία Netscape Communications το 1994 δημιούργησε το Netscape Navigator που έγινε το πιο δημοφιλές πρόγραμμα περιήγησης ιστού τη δεκαετία του '90. Το 1995 η Netscape Communications προσέλαβε τον Brendan Eich για να αναπτύξει γλώσσα για πρόγραμμα περιήγησης ιστού κι εκείνος το πραγματοποίησε σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Η JavaScript για έβδομη συνεχόμενη χρονιά, βρίσκεται στη θέση της πιο χρησιμοποιούμενης γλώσσας προγραμματισμού παγκοσμίως, με το 67.8% των προγραμματιστών να την χρησιμοποιούν το 2019. Δημιουργήθηκε από ανάγκη, και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του 95,2% (1,52 δισεκατομμύρια) των ιστοσελίδων σήμερα, συμπεριλαμβανομένων ορισμένων από τους μεγαλύτερους στον κόσμο, όπως το Facebook και το YouTube.

Η JavaScript είναι μια γλώσσα προγραμματισμού για τον ιστό, η οποία χρησιμοποιείται κι από την πλευρά του πελάτη (client) αλλά κι από την πλευρά του διακομιστή κάνοντας τις ιστοσελίδες διαδραστικές. Πιο συγκεκριμένα, η ενσωμάτωση της δίνει την δυνατότητα να προστεθεί λειτουργικότητα στην ιστοσελίδα μετατρέποντας την έτσι από μια στατική σελίδα σε διαδραστική σελίδα. Ακόμη, πρόκειται για μία γλώσσα προγραμματισμού η οποία μπορεί

να ανανεώσει ή και να αλλάξει ριζικά τα στοιχεία HTML και CSS μέσα στην ιστοσελίδα, να υπολογίσει, να χειριστεί και να επικυρώσει δεδομένα.

Η κύρια χρήση της JavaScript είναι η κατασκευή εφαρμογών που βασίζονται στον ιστό. Μερικές από τις δυνατότητες τις JavaScript στον ιστό περιλαμβάνουν:

1. Προσθήκη διαδραστικής συμπεριφοράς σε ιστοσελίδες. Η JavaScript δίνει την δυνατότητα στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με τις ιστοσελίδες και ο προγραμματιστής έχει την δυνατότητα να κάνει ποικίλες ενέργειες πάνω στην ιστοσελίδα. Μερικά απ' αυτά είναι:
  - Αναπαραγωγή ήχου και βίντεο σε μια ιστοσελίδα
  - Μεγέθυνση ή σμίκρυνση μιας εικόνας
  - Εμφάνιση ή απόκρυψη πληροφοριών με το πάτημα ενός κουμπιού
  - Αλλάζετε το χρώμα ενός κουμπιού όταν το ποντίκι αιωρείται πάνω του
  - Εμφάνιση χρονοδιακόπτη ή αντίστροφης μέτρησης σε έναν ιστότοπο
  - Εμφάνιση κινούμενων εικόνων
  - Εμφάνιση «καρουζέλ» εικόνων στην αρχική σελίδα
2. Δημιουργία Web εφαρμογών και εφαρμογών για κινητά. Οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν διάφορα πλαίσια (frameworks) JavaScript για την ανάπτυξη και τη δημιουργία εφαρμογών ιστού και κινητών. Τα πλαίσια JavaScript είναι συλλογές βιβλιοθηκών κώδικα JavaScript που παρέχουν στους προγραμματιστές προγραμμένο κώδικα για χρήση για συνήθεις λειτουργίες προγραμματισμού και εργασίες, κυριολεκτικά δηλαδή ένα πλαίσιο για τη δημιουργία ιστοτόπων ή εφαρμογών ιστού. Τα δημοφιλή πλαίσια διεπαφής JavaScript περιλαμβάνουν τα React, React Native, Angular και Vue. Πολλές εταιρείες χρησιμοποιούν το Node.js, ένα περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης JavaScript που βασίζεται στη μηχανή JavaScript V8 του Google Chrome. Μερικά διάσημα παραδείγματα περιλαμβάνουν το Paypal, το LinkedIn, το Netflix και το Uber.
3. Δημιουργία διακομιστών ιστού και ανάπτυξη εφαρμογών διακομιστών. Εκτός από τους ιστότοπους και τις εφαρμογές, οι προγραμματιστές μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν την JavaScript για να δημιουργήσουν απλούς διακομιστές ιστού και να αναπτύξουν την υποδομή back-end χρησιμοποιώντας το περιβάλλον Node.js.
4. Ανάπτυξη παιχνιδιών. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί η JavaScript για να δημιουργηθούν παιχνίδια προγράμματος περιήγησης. Είναι ένας

πολύ καλός τρόπος για αρχάριους προγραμματιστές να εξασκήσουν τις δεξιότητές τους στην JavaScript.

5. Υποστήριξη τεχνητής νοημοσύνης και μηχανικής εκμάθησης. Η JavaScript διαθέτει βιβλιοθήκες για την υποστήριξη της ανάπτυξης έργων που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη. Το Tensorflow.js για παράδειγμα, είναι μια βιβλιοθήκη JavaScript για μηχανική εκμάθηση. Μπορούν να δημιουργηθούν και να εκπαιδευτούν μοντέλα μηχανικής μάθησης χρησιμοποιώντας αυτή τη βιβλιοθήκη.

### 3.6 Η γλώσσα προγραμματισμού Typescript

---

Η TypeScript είναι μια σχετικά καινούρια γλώσσα προγραμματισμού αφού κυκλοφόρησε για δημόσια χρήση τον Οκτώβριο του 2012, ως έκδοση 0.8 της γλώσσας. Ήταν αποτέλεσμα δύο ετών ανάπτυξης της Microsoft, με τον Anders Hejlsberg, τον κύριο αρχιτέκτονα της γλώσσας #c, καθώς και τον δημιουργό των Delphi και Turbo Pascal να εργάζονται επίσης στο έργο. Η TypeScript είναι δωρεάν, ανοιχτού κώδικα και αποτελεί ένα υπερσύνολο της JavaScript. Συντηρείται από τη Microsoft και συνοδεύεται από μια προσθήκη αντικειμενοστρεφούς προγραμματισμού βασισμένου σε κλάσεις.

Δεδομένου ότι η JavaScript αποτελεί ένα υποσύνολο της TypeScript, τα προγράμματα χωρίς συντακτικά σφάλματα, γραμμένα σε JavaScript, αποτελούν και προγράμματα TypeScript. Αντιστρόφως, ο κώδικας TypeScript μετατρέπεται σε απλό κώδικα JavaScript χρησιμοποιώντας έναν μεταγλωττιστή TypeScript. Η βασική διαφορά είναι πως συμπληρωματικά της JavaScript, η TypeScript προσθέτει συντακτικό για την υποστήριξη των διάφορων τύπων μεταβλητών (έτσι προκύπτει και η ονομασία της). Ακόμη, ένα αξιοσημείωτο και πολύ χρήσιμο χαρακτηριστικό της TypeScript είναι πως υποστηρίζει βιβλιοθήκες JavaScript κι έτσι οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν ήδη υπάρχοντα κώδικα JavaScript και να ενσωματώσουν δημοφιλείς βιβλιοθήκες JavaScript.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα της γλώσσας προγραμματισμού TypeScript είναι τα παρακάτω:

- Η TypeScript βοηθά στην αποφυγή σφαλμάτων επισημαίνοντας τα σφάλματα μεταγλώττισης τη στιγμή της ανάπτυξης (pre-compilation). Εξαιτίας αυτού, εντοπίζονται σφάλματα κατά το χρόνο μεταγλώττισης αντί να εμφανίζονται κατά το χρόνο εκτέλεσης, όπως συμβαίνει δηλαδή στην JavaScript.
- Η TypeScript υποστηρίζει προαιρετική στατική /ισχυρή πληκτρολόγηση. Αυτό σημαίνει πως μόλις δηλωθεί μια μεταβλητή δεν αλλάζει τον τύπο της και μπορεί

να λάβει μόνο ορισμένες τιμές και ο μεταγλωττιστής ειδοποιεί τους προγραμματιστές για λάθη που σχετίζονται με τον τύπο. Εκτός από τον εύκολο εντοπισμό σφαλμάτων όμως, η στατική πληκτρολόγηση δίνει στον κώδικα περισσότερη δομή, τον καθιστά πιο ευανάγνωστο αυξάνοντας έτσι την παραγωγικότητα της ομάδας προγραμματιστών. Τέλος, είναι σημαντικό να σημειωθεί πως η TypeScript δεν επιβάλλει τη δήλωση τύπων παντού και οι προγραμματιστές είναι ελεύθεροι να αλλάξουν το επίπεδο αυστηρότητας τύπου. Το παραπάνω, διακρίνει την TypeScript από τις υπόλοιπες γλώσσες που επιτρέπουν τη στατική πληκτρολόγηση, δίνοντας χώρο στο προγραμματιστή για ευελιξία και διατήρηση της σωστής ισορροπίας.

### 3.7 Η γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου (HTML)

---

Η πρώτη έκδοση της HTML (Hypertext Markup Language) γράφτηκε από τον Tim Berners-Lee στα τέλη του 1991, αλλά δεν κυκλοφόρησε επίσημα, δημοσιεύτηκε το 1995 ως HTML 2.0. Η HTML 4.01 δημοσιεύτηκε στα τέλη του 1999 και ήταν μια κύρια έκδοση της HTML.

Η HTML αποτελείται από λέξεις-κλειδιά και εντολές που χρησιμοποιούν οι σχεδιαστές ιστοσελίδων για τη δημιουργία ιστοσελίδων. Το υπερκείμενο είναι κείμενο με συνδέσμους στους οποίους οι αναγνώστες μπορούν απλώς να κάνουν κλικ για να μεταβούν σε άλλη σελίδα ή σε άλλο μέρος της σελίδας. Εν τω μεταξύ, η γλώσσα σήμανσης χρησιμοποιεί ετικέτες ή απλό κείμενο με ειδικές σημάνσεις για να ορίσει τα τμήματα μιας σελίδας, όπως κεφαλίδες και υποσέλιδα, και άλλα στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων πινάκων και εικόνων. Όμως, δεν θεωρείται γλώσσα προγραμματισμού, καθώς δεν μπορεί να δημιουργήσει δυναμική λειτουργικότητα.

Η HTML θεωρείται ένα από τα τρία βασικά εργαλεία στη δημιουργία ιστοσελίδων. Η HTML παρέχει τη δομή ή τον τρόπο με τον οποίο το κείμενο, οι εικόνες κ.λπ. θα εμφανίζονται στον ιστότοπο. Το CSS (cascading style sheets) ορίζει τις οπτικές ιδιότητες αυτών των στοιχείων, όπως χρώματα, μορφή και διάταξη. Επιπροσθέτως, η JavaScript κάνει αυτά τα στοιχεία να συμπεριφέρονται με συγκεκριμένους τρόπους ανάλογα με την ενέργεια του χρήστη. Για παράδειγμα, το μέγεθος της γραμματοσειράς του κειμένου μπορεί να αυξηθεί όταν οι χρήστες τοποθετούν το ποντίκι τους ή κάνουν κλικ σε ένα κουμπί σε μια σελίδα.

## 3.8 Τα διαδοχικά φύλλα ύφους (CSS)

---

Η CSS (Cascading Style Sheets) είναι ένας από τους τρεις θεμέλιους λίθους που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη ιστοτόπων (οι άλλες δύο είναι η HTML και η JavaScript). Προτάθηκε για πρώτη φορά από τον Håkon Wium Lie στις 10 Οκτωβρίου 1994 ενώ εργαζόταν με τον Tim Berners-Lee στο CERN. Η CSS δεν ήταν η μόνη γλώσσα styling σε ανάπτυξη εκείνη την εποχή, αλλά το στοιχείο της αλληλουχίας διαδοχής και ανάπτυξης είναι αυτό που το ξεχώριζε από τα υπόλοιπα. Η ιδέα πίσω από όλο αυτό ήταν να διαχωριστεί η εμφάνιση με το περιεχόμενο της σελίδας.

Ενώ η HTML (Hypertext Markup Language) χρησιμοποιείται για τη δημιουργία περιεχομένου, συμπεριλαμβανομένου γραπτού κειμένου, η CSS αλλάζει την εμφάνιση μιας ιστοσελίδας καθορίζοντας το πώς θα φαίνεται ο κώδικας HTML. Μπορεί να ελέγξει τη διάταξη, τα χρώματα και τις γραμματοσειρές πολλών ιστοσελίδων ταυτόχρονα. Έτσι, ανάλογα με τα δεδομένα που θέλει ο προγραμματιστής να εμφανίσει μπορεί να επιλέξει να έχει μια σελίδα με καρτέλες δεδομένων στο πάνω μέρος της σελίδας ή στο πλάι.

Από πλευράς κώδικα, υπάρχουν τρεις τρόποι να ενσωματώσει κανείς CSS κατά την ανάπτυξη ενός έργου. Αρχικά, υπάρχει η δυνατότητα να κληθεί, στην ενότητα κεφαλίδας του αρχείου HTML, ένα ξεχωριστό αρχείο CSS (external CSS) το οποίο εφαρμόζει στιλιστικούς κανόνες χρησιμοποιώντας μόνο τις χαρακτηριστικές ετικέτες του HTML (class, id, body). Συχνά, καλούνται τέτοια εξωτερικά CSS αρχεία τα οποία είναι ανεβασμένα σε ιστότοπους, ελεύθερα για χρήση και εφαρμόζονται σε όλες τις σελίδες της ιστοσελίδας, δίνοντας μια ομοιόμορφη εμφάνιση. Ακόμη, υπάρχει η επιλογή για εσωτερικό ή ενσωματωμένο CSS (internal or embedder CSS). Αναλυτικότερα, το κάθε έγγραφο HTML καλεί στην ενότητα κεφαλίδας το μοναδικό έγγραφο CSS για το συγκεκριμένο HTML το οποίο περιγράφει την εμφάνιση των συγκεκριμένων στοιχείων της εκάστοτε σελίδας. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα να γραφτούν οι ιδιότητες CSS απευθείας πάνω στην ετικέτα ή στοιχείο HTML και όχι σε κάποιο μεμονωμένο αρχείο.

Οι δυνατότητες που μας δίνει η CSS είναι πραγματικά πάρα πολλές. Κάποιες από αυτές είναι:

- Η αλλαγή χρωμάτων οποιουδήποτε HTML στοιχείου
- Η αλλαγή χρωμάτων του παρασκηνίου οποιουδήποτε HTML στοιχείου
- Η εμφάνιση και κρύψιμο στοιχείων HTML
- Ο ορισμός συγκεκριμένης στιλιστικής συμπεριφοράς όταν περνάει ο χρήστης το ποντίκι πάνω από κάποιο στοιχείο ή πατάει κάποιο κουμπί

- Ο ορισμός συγκεκριμένης στιλιστικής συμπεριφοράς ανάλογα με τις διαστάσεις της συσκευής

### 3.8.α Τα ερωτήματα πολυμέσων (media queries)

---

Τα ερωτήματα πολυμέσων (media queries) είναι μία CSS τεχνική η οποία και εμφανίστηκε πρώτη φορά στην CSS3. Για πρώτη φορά σχεδιάστηκαν το 1994 όμως δεν ενσωματώθηκαν στις πρώτες εκδόσεις της CSS. Το πρώτο δημόσιο προσχέδιο είδε το φως της δημοσιότητας το 2001, όταν δηλαδή υπήρξε και η κατάλληλη υποστήριξη από τα προγράμματα περιήγησης.

Η λειτουργία των media queries είναι να χρησιμοποιούν τον κανόνα «@media» για να συμπεριλάβουν ένα συγκεκριμένο σύνολο κανόνων CSS, αν μία συγκεκριμένη συνθήκη αληθεύει. Ένα ερώτημα πολυμέσων αποτελείται από έναν (προαιρετικό) τύπο μέσου και οποιοδήποτε αριθμό παραστάσεων χαρακτηριστικών πολυμέσων, τα οποία μπορούν να συνδυαστούν χρησιμοποιώντας λογικούς τελεστές.

Τα ερωτήματα πολυμέσων παρέχουν την δυνατότητα να τροποποιηθεί ο ιστότοπος ή η εφαρμογή που αναπτύσσουμε ανάλογα με τον γενικό τύπο της συσκευής (όπως εκτύπωση έναντι οθόνης), δίνοντας διαφορετικά στιλιστικά στοιχεία στη κάθε περίπτωση. Ακόμη, μπορούν να οριστούν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και παράμετροι, όπως η ανάλυση οθόνης, το πλάτος της θύρας προβολής ή το πλάτος της θύρας προβολής του παραθύρου περιήγησης.

Συνοψίζοντας, τα media queries μας δίνουν την δυνατότητα να εφαρμόζουμε κανόνες CSS μόνο όταν το περιβάλλον του προγράμματος περιήγησης ταιριάζει με έναν κανόνα που εμείς ορίζουμε, για παράδειγμα «όταν η θύρα προβολής είναι μεγαλύτερη από 768 pixels). Ακόμη, είναι δυνατόν να εντοπίσουμε αν ο ιστότοπος μας εκτελείται σε περιβάλλον όπου ο χρήστης χρησιμοποιεί οθόνη αφής ή ποντίκι. Τελικώς, τα ερωτήματα πολυμέσων CSS είναι ίσως από τα σημαντικότερα στοιχεία για τον αποκριτικό σχεδιασμό εφαρμογών ιστού (responsive web design).

## 3.9 Το πλαίσιο (framework) Angular

---

### 3.9.α Εισαγωγή στην Angular

---

Τα πλαίσια γενικά, ενισχύουν την αποτελεσματικότητα και την απόδοση της ανάπτυξης ιστού παρέχοντας μια συνεπή δομή, έτσι ώστε οι προγραμματιστές να μην χρειάζεται να αναπτύσσουν κώδικα από την αρχή. Τα frameworks εξοικονομούν χρόνο που προσφέρουν



στους προγραμματιστές μια σειρά από επιπλέον δυνατότητες που μπορούν να προστεθούν στο λογισμικό χωρίς να απαιτείται επιπλέον προσπάθεια.

Το framework της Angular είναι μια από τις πιο γνωστές λύσεις για την ανάπτυξη SPA (εφαρμογή μιας σελίδας), εκτός από το React και το Vue.js. Είναι ένα πλαίσιο σχεδίασης εφαρμογών και μια πλατφόρμα ανάπτυξης για τη δημιουργία αποτελεσματικών και εξελιγμένων εφαρμογών μιας σελίδας. Υπάρχει σχεδόν 10 χρόνια και από τότε έχει περάσει από αμέτρητες προσαρμογές. Η Google παρουσίασε το Angular το 2009 με το όνομα «AngularJS». Ήταν ένα προβληματικό πλαίσιο με μια τεράστια δέσμη βιβλιοθηκών. Έτσι, η Google δημιούργησε ένα πλαίσιο ανοιχτού κώδικα που βασίζεται σε TypeScript που ονομάζεται Angular ως απόγονος του AngularJS και έθεσε τα θεμέλια της σημερινής ανάπτυξης εφαρμογών front-end.

Για να μπορέσει κανείς να δουλέψει με το πλαίσιο της Angular θα πρέπει οι τεχνολογίες HTML, CSS, JavaScript να είναι γνώριμες. Η γνώση της γλώσσας προγραμματισμού TypeScript δεν απαιτείται, όμως θα ήταν ιδιαίτερα βοηθητική.

Για την εγκατάσταση του framework στο τοπικό μας σύστημα (στον υπολογιστή μας δηλαδή) χρειάζεται να υπάρχει εγκατεστημένη η Node.js (ένα περιβάλλον διακομιστή ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει την εκτέλεση JavaScript στον διακομιστή) και το Node Package Manager (διαχειριστικό πακέτων για την JavaScript – το μεγαλύτερο μητρώο λογισμικού στον κόσμο με πάνω από 800.000 πακέτα κωδίκων). Ακόμη, θα πρέπει να γίνει εγκατάσταση του Angular CLI με χρήση της εντολής “npm install -g @angular/cli” και η δημιουργία ενός νέου έργου με το όνομα “my-project” με χρήση της εντολής “ng new my-project”. Η Angular θα δημιουργήσει όλα τα απαραίτητα αρχεία, χωρίς να χρειαστεί να κάνει ο προγραμματιστής τίποτα παραπάνω. Τέλος, χρειάζεται να τρέξουμε την εντολή “ng serve --open” μέσα στον φάκελο που βρίσκεται το έργο που δημιουργήθηκε προηγουμένως (“cd my-project”). Η εντολή ng serve εκκινεί τον διακομιστή, παρακολουθεί τα αρχεία σας και αναδομεί την εφαρμογή καθώς κάνετε αλλαγές σε αυτά τα αρχεία. Η επιλογή --open (ή απλώς -o) ανοίγει αυτόματα το πρόγραμμα περιήγησής σας στη διεύθυνση <http://localhost:4200/>.

### 3.9.β Η αρχιτεκτονική της Angular

---

Τα βασικά στοιχεία αρχιτεκτονικής του πλαισίου Angular είναι:

- Τα συστατικά (components): είναι το κύριο δομικό στοιχείο για εφαρμογές Angular. Κάθε component αποτελείται από ένα αρχείο HTML, που υποδηλώνει τι θα φαίνεται στη σελίδα, ένα αρχείο CSS, που ορίζει την εμφάνιση του συγκεκριμένου



συστατικού, ένα testing αρχείο και τέλος ένα αρχείο TypeScript που ορίζει την συμπεριφορά του συστατικού. Τα συστατικά έχουν την δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους, να ανταλλάσσουν δεδομένα και να λειτουργούν αυτόνομα. Για την δημιουργία συστατικών, εκτελούμε την εντολή “ng generate component <component-name>”.

- Το πρότυπο HTML (HTML template): είναι ένα κομμάτι υπερκειμένου το οποίο θα συμπεριληφθεί σ’ αυτό που το πρόγραμμα περιήγησης θα εμφανίσει. Όταν δημιουργείται μια εφαρμογή Angular με χρήση του Angular CLI, το αρχείο app.component.html, που αυτόματα δημιουργείται, είναι το προεπιλεγμένο πρότυπο που περιέχει το πρότυπο που θα περιλαμβάνει όλη την εφαρμογή.
- Οι οδηγίες (directives): είναι κλάσεις που προσθέτουν πρόσθετη συμπεριφορά σε στοιχεία στις Angular εφαρμογές. Χρησιμοποιούνται ευρέως directives για την διαχείριση φορμών, λιστών, εμφάνισης και ρύθμισης του περιεχομένου που θα βλέπει ο χρήστης.
- Η έγχυση εξάρτησης (dependency injection): οι εξαρτήσεις είναι υπηρεσίες ή αντικείμενα που χρειάζεται μια κλάση για να εκτελέσει τη λειτουργία της. Η ένεση εξάρτησης ή DI, είναι ένα μοτίβο σχεδίασης στο οποίο μια κλάση ζητά εξαρτήσεις από εξωτερικές πηγές αντί να τις δημιουργεί.
- Οι ενότητες ή λειτουργικές μονάδες (modules): είναι μια συλλογή σχετικών χαρακτηριστικών / λειτουργιών η οποία ομαδοποιεί πολλαπλά στοιχεία και υπηρεσίες σ’ ένα ενιαίο πλαίσιο. Μία εφαρμογή Angular μπορεί να έχει οποιονδήποτε αριθμό λειτουργικών μονάδων, αλλά μόνο μία λειτουργική μονάδα μπορεί να οριστεί ως λειτουργική μονάδα root, η οποία θα εκκινήσει την εφαρμογή και στη συνέχεια θα καλέσει άλλες λειτουργικές μονάδες όπως και όταν είναι απαραίτητο. Μια λειτουργική μονάδα μπορεί να διαμορφωθεί ώστε να έχει πρόσβαση σε λειτουργίες και από άλλη μονάδα. Εν ολίγοις, τα στοιχεία από οποιαδήποτε λειτουργική μονάδα μπορούν να έχουν πρόσβαση σε στοιχείο και υπηρεσίες από οποιαδήποτε άλλη μονάδα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Η εφαρμογή eDerm

---

### 4.1 Εισαγωγή

---

Τη σήμερον ημέρα, η ψηφιοποίηση εκτείνεται όλο και περισσότερο και η τεχνολογία μπαίνει πλέον καταλυτικά στις ζωές μας αλλάζοντας ριζικά όσα γνωρίζαμε και τον τρόπο που λειτουργούσαμε. Έτσι λοιπόν, είναι ιδιαίτερα σημαντικό να υπάρχουν εργαλεία που μας βοηθούν στην καθημερινότητα, εξοικονομούν χρόνο και κάνουν πιο εύκολη τη δουλειά μας.

Στη τρέχουσα ενότητα, θα γίνει παρουσίαση κι ανάλυση μιας εφαρμογής, με το όνομα eDerm, της οποίας ο πυρήνας είναι η παραπάνω ιδέα. Προσφέρει ποικίλες δυνατότητες, όπως θα δούμε κι αναλυτικότερα στη συνέχεια. Προορίζεται για χρήση από μέρους του ιατρού ανεξαρτήτως ειδικότητας αλλά και πιο συγκεκριμένα για χρήση από ιατρό με ειδικότητα στην δερματολογία. Ακόμη, πρόκειται για μια εφαρμογή που παρέχει όλες τις υπηρεσίες ηλεκτρονικής συνταγογράφησης, δίνει την δυνατότητα για αναζήτηση στοιχείων ασθενών, αποτελεί έναν ηλεκτρονικό φάκελο δερματολογικής υγείας αλλά κι ένα εργαλείο υποστήριξης δερματολογικής διάγνωσης. Συνοψίζοντας οι δυνατότητες που παρέχονται από την εφαρμογή και θα αναλυθούν εν συνεχεία, είναι:

- Είσοδος του ιατρού με χρήση προσωποποιημένου λογαριασμού
- Αναζήτηση στοιχείων ασθενούς βάση Αριθμού Μητρώου Κοινωνικής Ασφάλισης
- Δημιουργία επίσκεψης για έναν ασθενή
- Προβολή και επεξεργασία μίας επίσκεψης ενός ασθενούς
- Διαγραφή μιας επίσκεψης ενός ασθενούς
- Δημιουργία συνταγής για μία επίσκεψης
- Προβολή, επεξεργασία ή διαγραφή μιας συνταγής
- Προβολή προσωπικών στοιχείων ιατρού
- Δημιουργία καταχώρησης δερματολογικής εξέτασης με χρήση αριθμού ΑΜΚΑ
- Επισύναψη φωτογραφίας, προσθήκη σχολίων, προσθήκη ημερομηνίας λήψης εικόνας στην δημιουργία καταχώρησης
- Δυνατότητα για σημείωση του σπίλου σε εικόνα ανθρώπινου σώματος
- Προβολή και αποθήκευση δερματολογικής αξιολόγησης σπίλου
- Εξαγωγή δερματολογικής εικόνας χωρίς τρίχες
- Εξαγωγή δερματολογικής εικόνας με οριοθέτηση του σπίλου

Πρόκειται για μία εφαρμογή μίας σελίδας (Single Page Application), που δημιουργήθηκε με το πλαίσιο (framework) Angular. Είναι αποκριτική (responsive) σε όλες τις διαστάσεις οθονών, από τις πολύ μικρές ως τις πολύ μεγάλες.

Κατά τη λειτουργία της εφαρμογής γίνονται κλήσεις προς το API της Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης καθώς και το API Skin Lesion Features (περιγράφονται λεπτομερώς στο κεφάλαιο 2). Εν συνεχεία, επεξεργάζονται οι απαντήσεις καταλλήλως και αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σημεία της εφαρμογής. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται συνολικά οι κλήσεις που πραγματοποιούνται προς τα διάφορα endpoints.

API ηλεκτρονικής συνταγογράφησης	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits	Άντληση όλων των επισκέψεων που έχει δημιουργήσει ο ιατρός
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{id}	Άντληση στοιχείων μίας επίσκεψης με συγκεκριμένο μοναδικό αριθμό (id)
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{XMLdata}	Δημιουργία μίας νέας επίσκεψης, αποστέλλοντας τα απαραίτητα δεδομένα σε μορφή XML
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{id}/{XMLdata}	Επεξεργασία μίας επίσκεψης με συγκεκριμένο μοναδικό αριθμό (id) και των ανανεωμένων στοιχείων επίσκεψης
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/{id}/cancel	Ακύρωση μίας επίσκεψης με συγκεκριμένο μοναδικό αριθμό (id)
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/units	

https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions	Άντληση όλων των συνταγών που έχει δημιουργήσει ο ιατρός
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions/{id}	Άντληση στοιχείων μίας συνταγής με συγκεκριμένο μοναδικό αριθμό (id)
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions/{id}/cancel	Ακύρωση μίας συνταγής με συγκεκριμένο μοναδικό αριθμό (id)
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions/{XMLdata}	Δημιουργία μίας νέας συνταγής, αποστέλλοντας τα απαραίτητα δεδομένα σε μορφή XML
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions/{XMLdata}	Επεξεργασία μίας συνταγής, αποστέλλοντας τα απαραίτητα δεδομένα σε μορφή XML
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/masterdata/medicines	Άντληση φαρμάκων βάση του ονόματος του
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/masterdata/medicines	Άντληση συγκεκριμένου φαρμάκου βάση του barcode του
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/masterdata/icd10s	Άντληση φαρμάκων βάση ταξινόμησης νόσων και προβλημάτων υγείας ICD-10
https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/masterdata/noinncease	Άντληση λόγων συνταγογράφησης με εμπορική ονομασία

	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/masterdata/diseases	Άντληση ασθενειών
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions/{id}/print	Εκτύπωση μίας συνταγής με συγκεκριμένο μοναδικό αριθμό (id)
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me	Άντληση στοιχείων γιατρού (του λογαριασμού που έχει πραγματοποιήσει είσοδο στην εφαρμογή)
	https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/patients/{AMKA}	Άντληση πληροφοριών ασθενούς βάσει του AMKA του
Skin Lesion Features API	http://83.212.109.205:50/hair_rm	Άντληση εικόνας σπίλου ύστερα από αφαίρεση τριχών
	http://83.212.109.205:50/predict	Άντληση εικόνας ύστερα από οριοθέτηση του σπίλου
	http://83.212.109.205:50/predict_dl	Άντληση αξιολόγησης εικόνας σπίλου

Πίνακας 2 Οι κλήσεις που πραγματοποιούνται από την εφαρμογή προς τα διάφορα endpoints των API

## 4.2 Εγκατάσταση κι έναρξη εφαρμογής

Ο κώδικας της εφαρμογής συντηρείται σ' ένα δημόσιο αποθετήριο (public repository) του GitHub και μπορεί να βρεθεί στο link: <https://github.com/NataliaChl/eDerm>. Τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν ώστε να γίνει μια σωστή εγκατάσταση κι έναρξη της εφαρμογής είναι τα παρακάτω:

- Πηγαίνουμε στο σημείο του τοπικού μας συστήματος όπου θα θέλαμε να αποθηκευτεί ο κώδικας της εφαρμογής.
- Στο σημείο αυτό ανοίγουμε μία γραμμή εντολών (command line).

- Τρέχουμε την εντολή “git clone [git@github.com:NataliaChl/eDerm.git](https://github.com:NataliaChl/eDerm.git)” (μπορούμε να βρούμε την εντολή αυτή και στο link του αποθετηρίου).
- Όταν ολοκληρωθεί η λήψη, ανοίγουμε και πάλι μία γραμμή εντολών μέσα στον φάκελο όπου υπάρχει πλέον όλος ο κώδικας της εφαρμογής.
- Τρέχουμε την εντολή “npm install”, ώστε να κατέβουν όλα τα απαραίτητα πακέτα κώδικα.
- Τρέχουμε την εντολή “ng serve --open”, ώστε να ξεκινήσει η εφαρμογή και να ανοίξει σ’ ένα νέο παράθυρο στο URL <http://localhost:4200/>.
- Τρέχουμε την εντολή “node node\_modules/cors-anywhere/server.js”.
- Τρέχουμε την εντολή “npm run json:server”.

### 4.3 Οι δυνατότητες ηλεκτρονικής συνταγογράφησης της eDerm

---

#### Εισαγωγή

Στην ενότητα αυτή, θα δούμε τις δυνατότητες που προσφέρει η εφαρμογή eDerm αναφορικά με την υπηρεσία της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης. Για την ανάπτυξη της συγκεκριμένης λειτουργικότητας έγινε χρήση του API της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης, το οποίο παρέχεται από την ΗΔΙΚΑ Α.Ε στους προγραμματιστές για ανάπτυξη εφαρμογών. Το API υπάρχει στο <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/> και η σύνδεση χρήστη γίνεται με δοκιμαστικό λογαριασμό ο οποίος παρέχεται από την ΗΔΙΚΑ Α.Ε. Εκεί, μπορεί ο προγραμματιστής να βρει όλες τις δυνατότητες που διαθέτει το API, τις απαραίτητες κλήσεις, την μορφή των αιτημάτων και των απαντήσεων.

#### Η χρήση του εργαλείου CORS-anywhere

Κατά την ανάπτυξη της εφαρμογής παρουσιάστηκε ένα πρόβλημα το οποίο βασίζεται στην πολιτική του προγράμματος περιήγησης σχετικά με την «ίδια-προέλευση» (same-origin policy) και την κοινή χρήση πόρων προέλευσης (Cross-Origin Resource Sharing). Πιο συγκεκριμένα, το πρόγραμμα περιήγησης δεν επιτρέπει την επιβολή αιτημάτων από το μηχάνημα του χρήστη προς άλλο κεντρικό τομέα. Αυτό συμβαίνει για λόγους ασφαλείας και πιο ειδικά, διότι τα προγράμματα περιήγησης συνήθως έχουν διαπιστευτήρια (όπως πχ cookies) συνδεδεμένα σε κάθε τομέα και ο ιστότοπος δεν θα πρέπει να μπορεί να υποβάλλει αιτήματα που ενδέχεται να χρησιμοποιούν τα διαπιστευτήρια και τις περιόδους σύνδεσης για έναν άσχετο τομέα. Για προστασία λοιπόν, τα προγράμματα περιήγησης στέλνουν κεφαλίδες

CORS σε αιτήματα για να ελέγξουν ότι ο διακομιστής είναι πρόθυμος να αποδεχτεί το αίτημα και να μοιραστεί το περιεχόμενο της απάντησης. Εάν ο διακομιστής-στόχος δεν γνωρίζει το CORS ή δεν θέλει να επιτρέψει το αίτημα, δεν θα στείλει τις κεφαλίδες CORS που ζητήθηκαν. Σε αυτήν την περίπτωση, το πρόγραμμα περιήγησης δεν θα επιτρέψει την υποβολή ορισμένων αιτημάτων, ακόμα κι αν ο ιστότοπος είναι δημόσια διαθέσιμος στο διαδίκτυο χωρίς έλεγχο ταυτότητας (επειδή το πρόγραμμα περιήγησης δεν έχει τρόπο να το γνωρίζει).

Για την αντιμετώπιση του εν λόγω ζητήματος, έγινε χρήση του πακέτου “cors-anywhere” κι όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 4.2, για την έναρξη της εφαρμογής απαιτείται να τρέξουμε την εντολή “node node\_modules/cors-anywhere/server.js”. Το αποτέλεσμα της παραπάνω εντολής είναι να τρέχει παράλληλα με την εφαρμογή κι ένας διακομιστής μεσολάβησης (proxy server) σε NodeJS. Με την χρήση του CORS διακομιστή, αντί να γίνεται αποστολή αιτημάτων απευθείας στον διακομιστή προορισμού (στα APIs που χρησιμοποιούνται), στέλνεται το αίτημα σ’ έναν διακομιστή μεσολάβησης CORS με τη διεύθυνση URL προορισμού. Για παράδειγμα, όταν θέλουμε να στείλουμε από την εφαρμογή ένα αίτημα προς το σημείο <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions>, το αίτημα στέλνεται με τη μορφή <http://localhost:8080/https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions>. Στη συνέχεια, ο διακομιστής μεσολάβησης CORS προωθεί το αίτημα στον πραγματικό διακομιστή και επιστρέφει την απάντηση συν τις σωστές κεφαλίδες CORS.

### Οι μετατροπές των αιτημάτων προς το API

Το API της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης είναι αναπτυγμένο να δέχεται αιτήματα και να στέλνει απαντήσεις σε μορφή XML, κάτι το οποίο η λογική της εφαρμογής, η Angular δηλαδή, δε το υποστηρίζει. Έτσι, για την αντιμετώπιση του εν λόγω ζητήματος δημιουργήθηκαν «πρότυπα» σ’ ένα ξεχωριστό αρχείο (xml-templates.ts), τα οποία χαρτογραφούν την απαραίτητη μορφή του αιτήματος και οι ζητούμενες τιμές του συμπληρώνονται δυναμικά κατά την κλήση. Για παράδειγμα, στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνεται ένα κομμάτι του προτύπου XML το οποίο συμπληρώνεται με τις απαραίτητες τιμές, κατά τη δημιουργία μιας καινούριας επίσκεψης, κι αποστέλνεται προς το αντίστοιχο endpoint, όπως ορίζει το API. Στο συγκεκριμένο τμήμα κώδικα, όπου “visit.patient.amka” θα τοποθετηθεί ο αριθμός μητρώου κοινωνικής ασφάλισης του ασθενούς κι όπου “visit.patient.activeInsurance[0].socialInsurance.id”, η ενεργή κοινωνική ασφάλιση του ασθενούς. Επομένως, σε όποιο σημείο απαιτείται αποστολή δεδομένων με την μορφή XML, χρησιμοποιείται αυτή η μέθοδος.

```

static addVisitXMLTemplate(visit: Visit): string {
    return '' +
        '<ClinicalDocument\n' +
        '  xmlns="urn:hl7-org:v3"\n' +
        '  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="urn:hl7-org:v3 CDA.xsd">\n' +
        '    <recordTarget>\n' +
        '      <!-- Στοιχεία ασθενή -->\n' +
        '      <patientRole>\n' +
        '        <!-- ΑΜΚΑ ασθενή -->\n' +
        '        <!-- Σε περίπτωση ασθενή με ΕΚΑΑ, εδώ μπαίνει ο αριθμός ΕΚΑΑ-->\n' +
        '        <id root="1.10.1" extension="" +

        visit.patient.amka +

        ""/>\n' +
        '      <!-- Id Ασφαλιστικού Φορέα -->\n' +
        '      <!-- Σε περίπτωση ασθενή με ΕΚΑΑ, εδώ μπαίνει το Id του ' +
        '        ασφαλιστικού φορέα "Ευρωπαϊκή Κάρτα Ασφάλισης Ασθένειας" (extension="95") -->\n' +
        '      <id root="1.10.30.1.1" extension="" +

        visit.patient.activeInsurance[0].socialInsurance.id +

```

Εικόνα 13 Τμήμα του XML προτύπου που αποστέλλεται προς το API

## Η αποκριτικότητα (responsiveness) της εφαρμογής

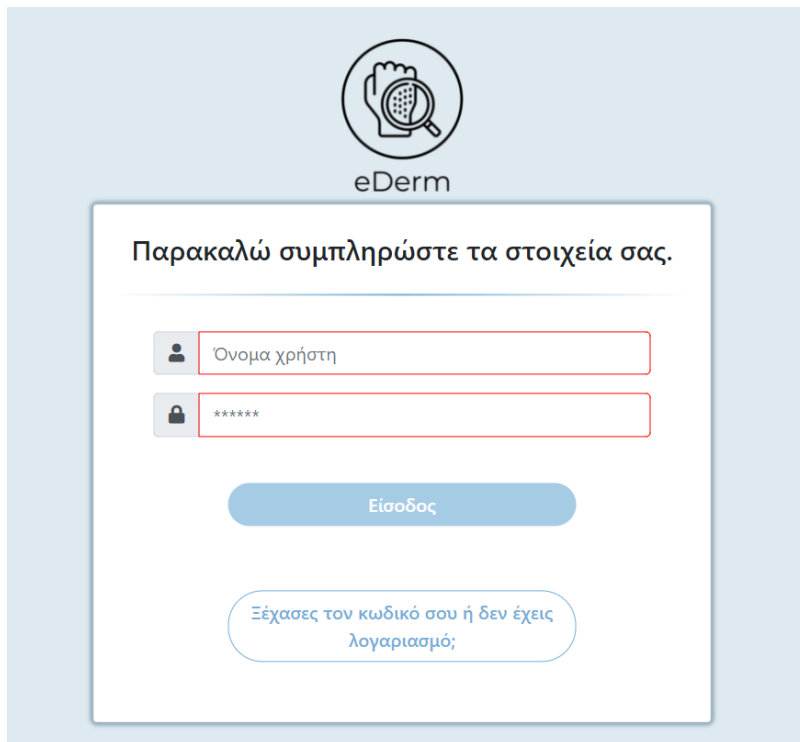
Ένα βασικό στοιχείο της eDerm εφαρμογής είναι πως πρόκειται για μία πλήρως αποκριτική εφαρμογή, σε όλες τις διαστάσεις πλατφορμών. Για την υλοποίηση του στοιχείου αυτού χρησιμοποιήθηκαν δύο βασικά εργαλεία, το Bootstrap και τα ερωτήματα μέσων (media queries). Το Bootstrap είναι το πιο ισχυρό πλαίσιο CSS για την ανάπτυξη αποκριτικών ιστοτόπων που προορίζονται και για μικρές συσκευές. Είναι ανοιχτού κώδικα, δωρεάν στη χρήση και διαθέτει πολλά πρότυπα HTML και CSS για στοιχεία διεπαφής χρήστη, όπως πρότυπα κουμπιών και φορμών. Ακόμη, έγινε χρήση των media queries για έλεγχο στοιχείων στις σελίδες ανάλογα την τρέχουσα διάσταση οθόνης. Τέτοιος έλεγχος στοιχείων είναι η εμφάνιση και το κρύψιμο στοιχείων, η αλλαγή χρωμάτων, κουμπιών κα.

## Είσοδος στην εφαρμογή

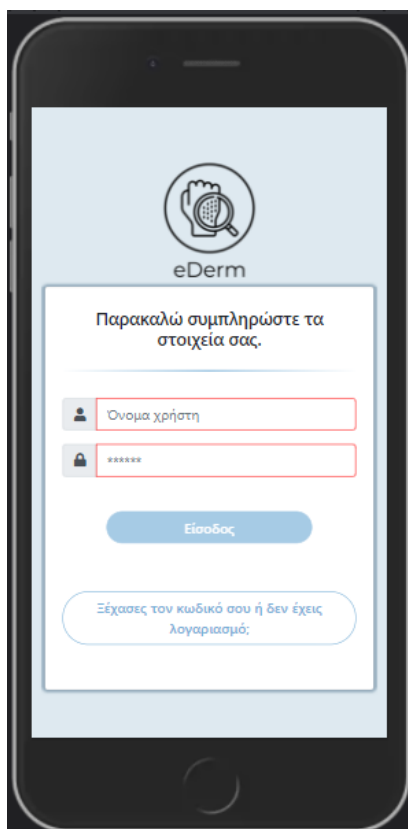
Για την είσοδο του γιατρού στην εφαρμογή απαιτείται η συμπλήρωση του πεδίου όνομα χρήστη και κωδικού, όπως αυτά δίνονται από την ΗΔΙΚΑ Α.Ε για χρήση της υπηρεσίας ηλεκτρονικής συνταγογράφησης. Με το πάτημα του κουμπιού «Είσοδος» γίνεται χρήση μίας υπηρεσίας (service), με το όνομα «AuthService», η οποία χτίζει τις απαραίτητες κεφαλίδες (headers) του αιτήματος μετατρέποντας το όνομα χρήστη και τον κωδικό σε base64 κωδικοποίηση, όπως αναφέρθηκε στην ενότητα 2. Στη συνέχεια, πραγματοποιεί ένα αίτημα GET προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me> (μέρος του API της ΗΔΙΚΑ Α.Ε). Εάν τα στοιχεία που στάλθηκαν προς endpoint είναι τα σωστά τότε



πραγματοποιείται είσοδος στην εφαρμογή. Στην τρέχουσα περίπτωση, ο δοκιμαστικός λογαριασμός που χρησιμοποιείται έχει το username “ygeias3”.



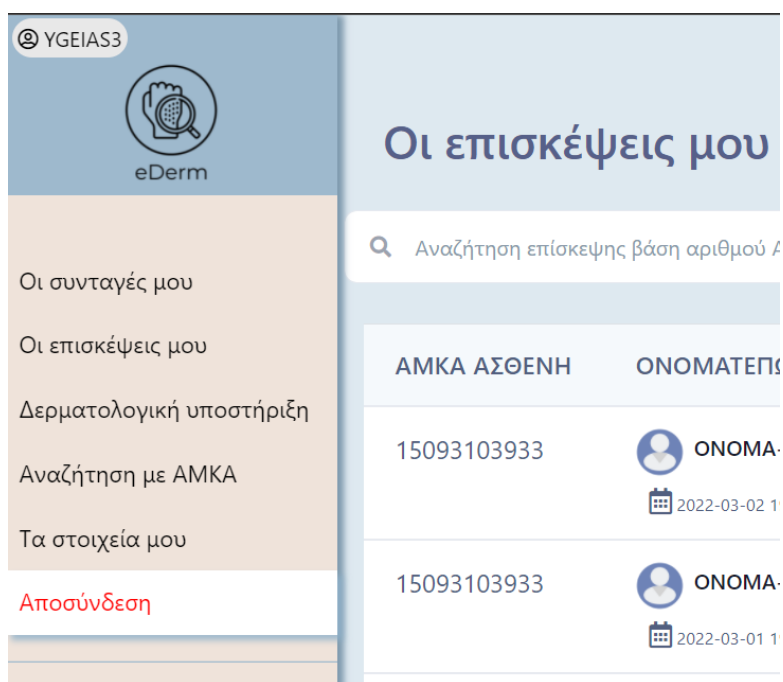
Εικόνα 14 Σελίδα εισόδου στην εφαρμογή - Διάσταση υπολογιστή



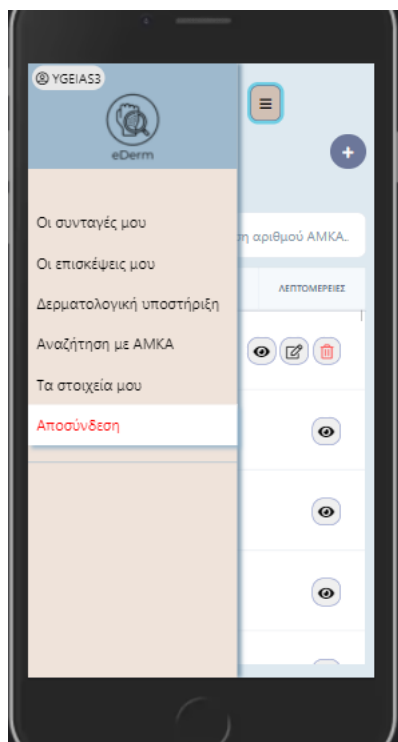
Εικόνα 15 Σελίδα εισόδου στην εφαρμογή - Διάσταση κινητού

## Αποσύνδεση από την εφαρμογή

Κατά την είσοδο στην εφαρμογή εμφανίζεται ένα μενού στα αριστερά, το οποίο έχει την επιλογή για αποσύνδεση από την εφαρμογή. Πατώντας την επιλογή αυτή ενεργοποιείται η υπηρεσία αποσύνδεσης του χρήστη από την εφαρμογή, η οποία ουσιαστικά αφαιρεί τα στοιχεία του γιατρού από την εφαρμογή. Όταν αυτό συμβεί, ο χρήστης οδηγείται και πάλι στη σελίδα σύνδεσης στην εφαρμογή (εικόνες 14 και 15).



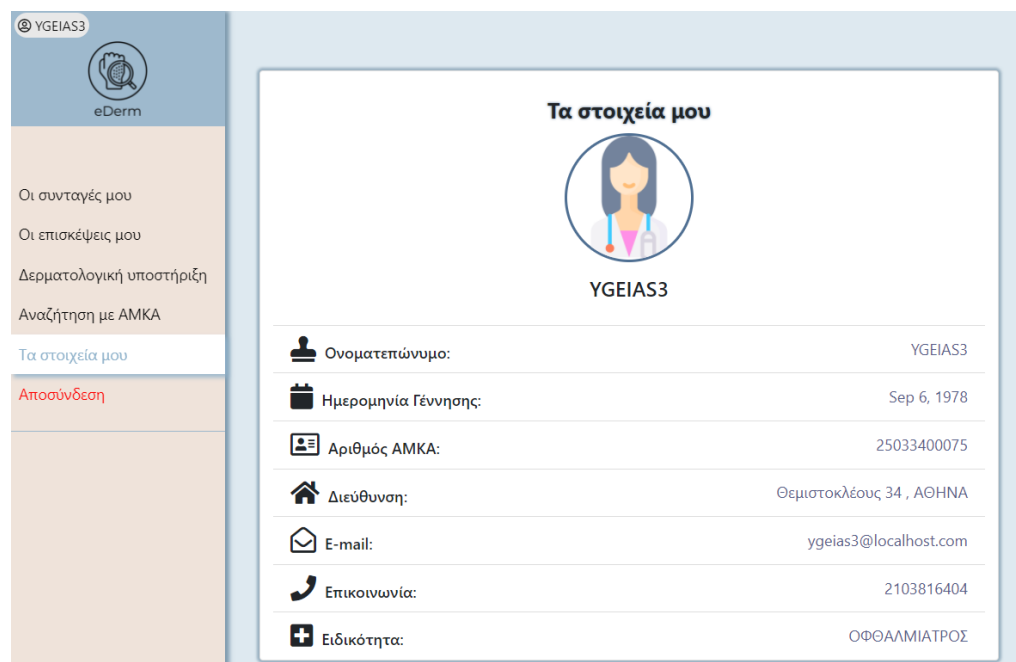
Εικόνα 16 Επιλογή αποσύνδεσης από την εφαρμογή - Διάσταση υπολογιστή



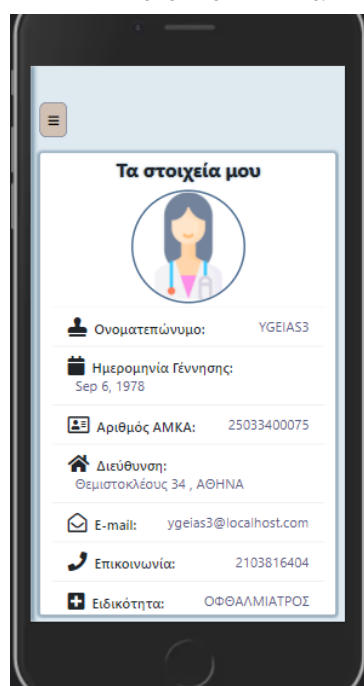
Εικόνα 17 Επιλογή αποσύνδεσης από την εφαρμογή - Διάσταση κινητού

## Προβολή των στοιχείων του γιατρού

Κατά την είσοδο στην εφαρμογή eDerm εμφανίζεται ένα κεντρικό μενού στο αριστερό μέρος, όπως φαίνεται στις εικόνες 16 και 17. Πατώντας λοιπόν την επιλογή «τα στοιχεία μου» ο χρήστης οδηγείται σε μια προσωποποιημένη σελίδα, όπου έχει τη δυνατότητα να δει τα προσωπικά του στοιχεία. Για την υλοποίηση της σελίδας αυτής, πραγματοποιείται μία κλήση GET προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me> κι αν είναι επιτυχής η κλήση, τα δεδομένα της απάντησης αποτυπώνονται στη σελίδα.



Εικόνα 18 Προβολή των στοιχείων του γιατρού - Διάσταση υπολογιστή











Εικόνα 19 Προβολή των στοιχείων του γιατρού - Διάσταση κινητού

### 4.3.α Η δυνατότητα διαχείρισης των επισκέψεων του γιατρού

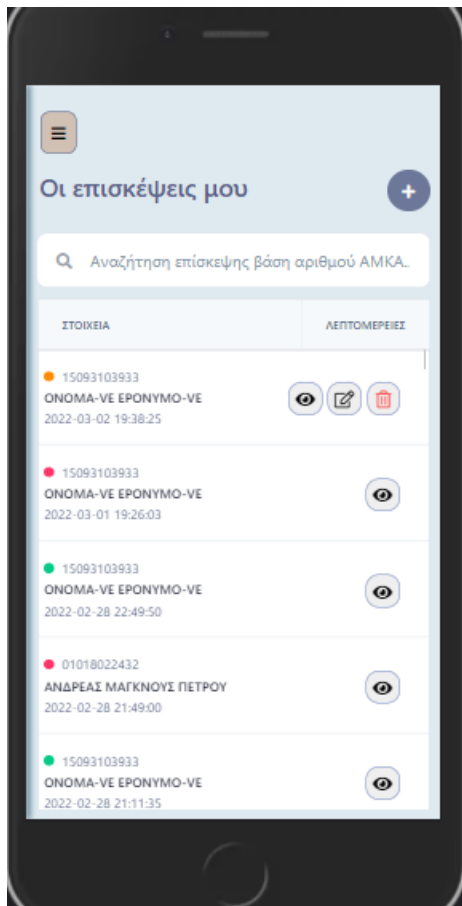
#### Προβολή όλων των επισκέψεων του ιατρού

Στη σελίδα «οι επισκέψεις μου» μπορεί ο γιατρός να δει όλες τις καταχωρημένες επισκέψεις που έχει στον λογαριασμό του. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να δει το ΑΜΚΑ του εκάστοτε ασθενούς, το ονοματεπώνυμο του, την ημερομηνία καταχώρησης της επίσκεψης, την κατάσταση της επίσκεψης (σε εκκρεμότητα, ακυρωμένη ή ολοκληρωμένη). Ακόμη, μπορεί να κάνει αναζήτηση κάποιος επίσκεψης που επιθυμεί με χρήση του αριθμού ΑΜΚΑ του ασθενούς. Τέλος, δίνεται η επιλογή για δημιουργία μιας νέας επίσκεψης αλλά και προβολής, επεξεργασίας ή διαγραφής κάποιας επίσκεψης (ανάλογα την κατάσταση της επίσκεψης).

Για την δημιουργία της λίστας των επισκέψεων γίνεται μία κλήση GET, κατά την είσοδο στη σελίδα, προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions>, με χρήση πάντα των απαραίτητων κεφαλίδων (headers). Τα δεδομένα της απάντησης του αιτήματος (εφόσον είναι επιτυχές), διαβάζονται συριακά και αποτυπώνονται στον πίνακα που φαίνεται στην εικόνα 20.

ΑΜΚΑ ΑΣΘΕΝΗ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ
15093103933	ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE 2022-03-02 19:38:25	● Σε Εκκρεμότητα	  
15093103933	ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE 2022-03-01 19:26:03	● Ακυρωμένη	
15093103933	ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE 2022-02-28 22:49:50	● Ολοκληρωμένη	
01018022432	ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΓΚΝΟΥΣ ΠΕΤΡ 2022-02-28 21:49:00	● Ακυρωμένη	
15093103933	ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE 2022-02-28 21:11:35	● Ολοκληρωμένη	
01018022432	ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΓΚΝΟΥΣ ΠΕΤΡ 2022-02-28 21:10:40	● Ολοκληρωμένη	

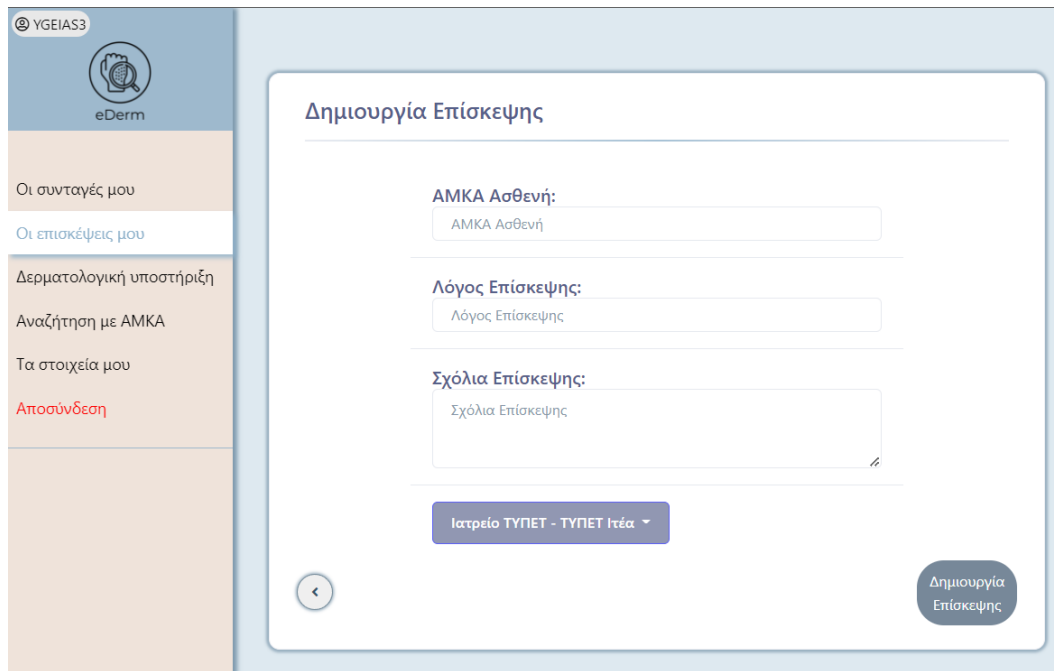
Εικόνα 20 Προβολή όλων των επισκέψεων του γιατρού - Διάσταση υπολογιστή



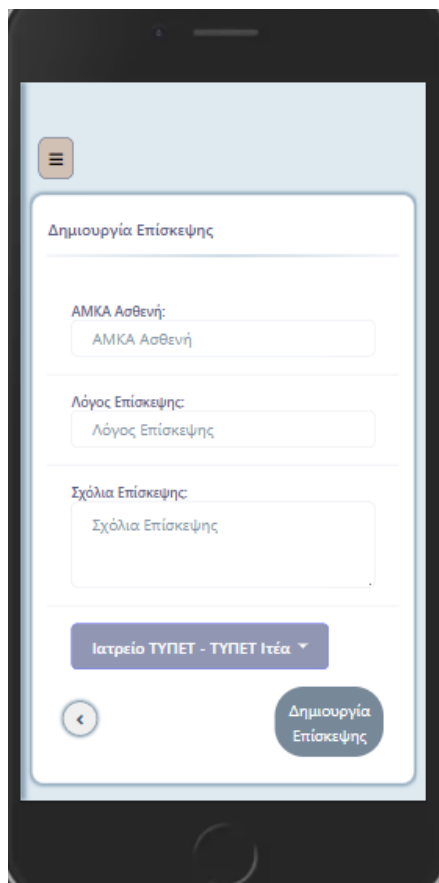
Εικόνα 21 Προβολή όλων των επισκέψεων του γιατρού - Διάσταση κινητού

### Δημιουργία μιας νέας επίσκεψης

Στις εικόνες 20 και 21 φαίνεται στο πάνω μέρος και δεξιά ένα κουμπί για την δημιουργία μιας νέας επίσκεψης. Πατώντας το, οδηγούμαστε σε μία νέα σελίδα (εικόνες 22 και 23) όπου ο γιατρός καλείται να συμπληρώσει τα απαραίτητα πεδία. Στο πάτημα του κουμπιού με το λεκτικό «δημιουργία επίσκεψης», γίνεται μία κλήση POST προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits> αποστέλλοντας τα στοιχεία επίσκεψης που έχουν προστεθεί.



Εικόνα 22 Σελίδα δημιουργίας μίας νέας επίσκεψης - Διάσταση υπολογιστή

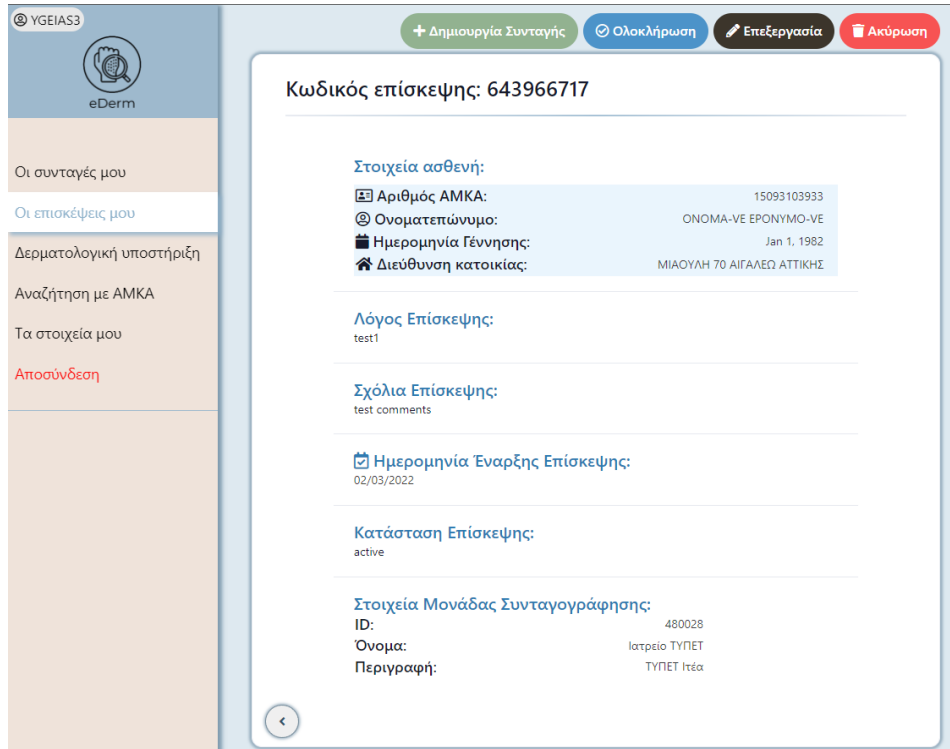


Εικόνα 23 Σελίδα δημιουργίας μίας νέας επίσκεψης - Διάσταση κινητού

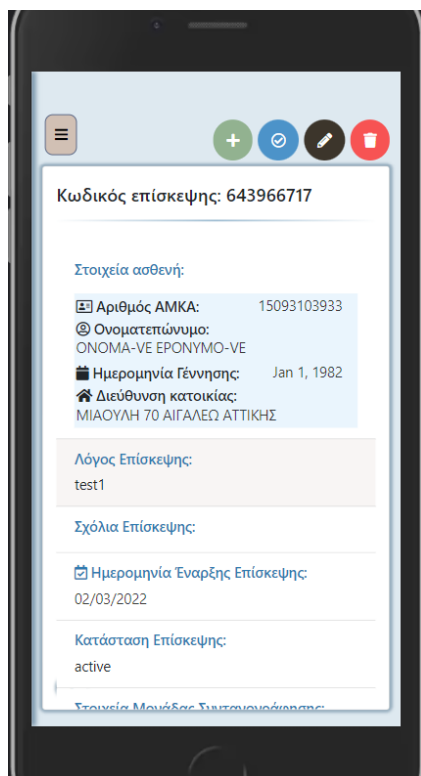
### [Προβολή μιας συγκεκριμένης επίσκεψης](#)

Με το πάτημα του κουμπιού “👁️” που φαίνεται στις εικόνες 20 και 21, υπάρχει η δυνατότητα για προβολή της επίσκεψης που έχει δημιουργηθεί. Συγκεκριμένα, γίνεται μία

κλήση GET προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{id}>, χρησιμοποιώντας κατά το πάτημα του κουμπιού ο μοναδικός αριθμός (id) της καταχωρημένης επίσκεψης. Τα δεδομένα της απάντησης του αιτήματος αποτυπώνονται στη σελίδα, όπως φαίνεται στις εικόνες 24 και 25.



Εικόνα 24 Σελίδα προβολής μιας επίσκεψης - Διάσταση υπολογιστή



Εικόνα 25 Σελίδα προβολής μιας επίσκεψης - Διάσταση κινητού

## Επεξεργασία μιας συγκεκριμένης επίσκεψης

Στη σελίδα προβολής μιας επίσκεψης (εικόνες 24 και 25) καθώς και στη σελίδα προβολής όλων των επισκέψεων του γιατρού (εικόνες 20 και 21), υπάρχει η δυνατότητα για επεξεργασία μιας επίσκεψης με το πάτημα του κουμπιού επεξεργασίας. Όταν ο χρήστης τροποποιήσει τα στοιχεία της επίσκεψης μπορεί να πατήσει το κουμπί της αποθήκευσης. Τότε, γίνεται μία κλήση PUT προς το σημείο <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{id}/{XMLdata}>, όπου id ο μοναδικός αναγνωριστικός αριθμός της επίσκεψης και όπου XMLdata βάζουμε τα ανανεωμένα δεδομένα της επίσκεψης σε μορφή XML, με την μορφή που περιγράφεται παραπάνω. Εάν η κλήση είναι επιτυχής, επιστρέφεται ως απάντηση από το API η επεξεργασμένη συνταγή και εμφανίζεται ένα μήνυμα στον χρήστη (εικόνα 28).

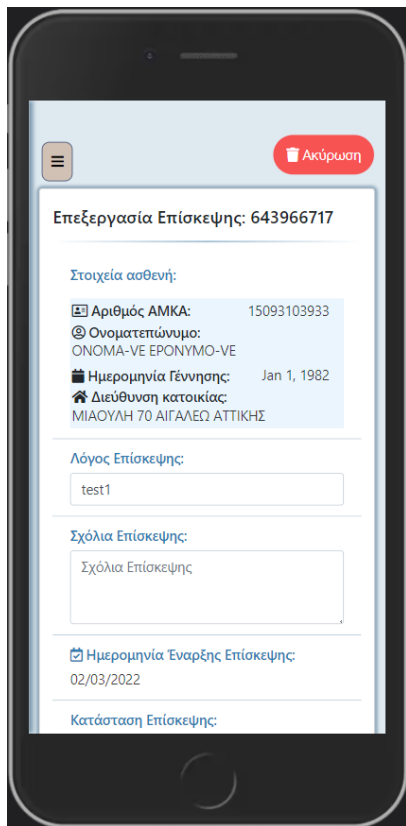
The screenshot shows the 'Επεξεργασία Επίσκεψης: 643966717' form. On the left is a sidebar with navigation options: 'Οι συνταγές μου', 'Οι επισκέψεις μου', 'Δερματολογική υποστήριξη', 'Αναζήτηση με ΑΜΚΑ', 'Τα στοιχεία μου', and 'Αποσύνδεση'. The main form contains the following sections:

- Στοιχεία ασθενή:**
  - Αριθμός ΑΜΚΑ: 15093103933
  - Όνοματεπώνυμο: ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE
  - Ημερομηνία Γέννησης: Jan 1, 1982
  - Διεύθυνση κατοικίας: ΜΙΑΟΥΛΗ 70 ΑΙΓΑΛΕΩ ΑΤΤΙΚΗΣ
- Λόγος Επίσκεψης:** test1
- Σχόλια Επίσκεψης:** test comments
- Ημερομηνία Έναρξης Επίσκεψης:** 02/03/2022
- Κατάσταση Επίσκεψης:** active
- Στοιχεία Μονάδας Συνταγογράφησης:**
  - ID: 480028
  - Όνομα: Ιατρείο ΤΥΠΕΤ
  - Περιγραφή: ΤΥΠΕΤ Ιτέα

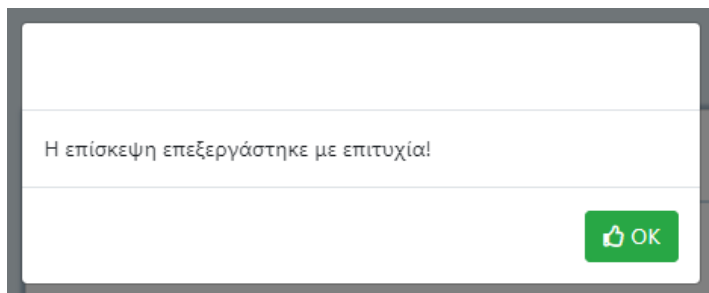
Buttons for 'Ακύρωση' (top right), 'Αποθήκευση' (bottom right), and a back arrow (bottom left) are visible.

Εικόνα 26 Σελίδα επεξεργασίας μιας συνταγής - Διάσταση υπολογιστή





Εικόνα 27 Σελίδα επεξεργασίας μίας συνταγής - Διάσταση κινητού



Εικόνα 28 Μήνυμα που εμφανίζεται ύστερα από επιτυχημένη επεξεργασία μιας επίσκεψης

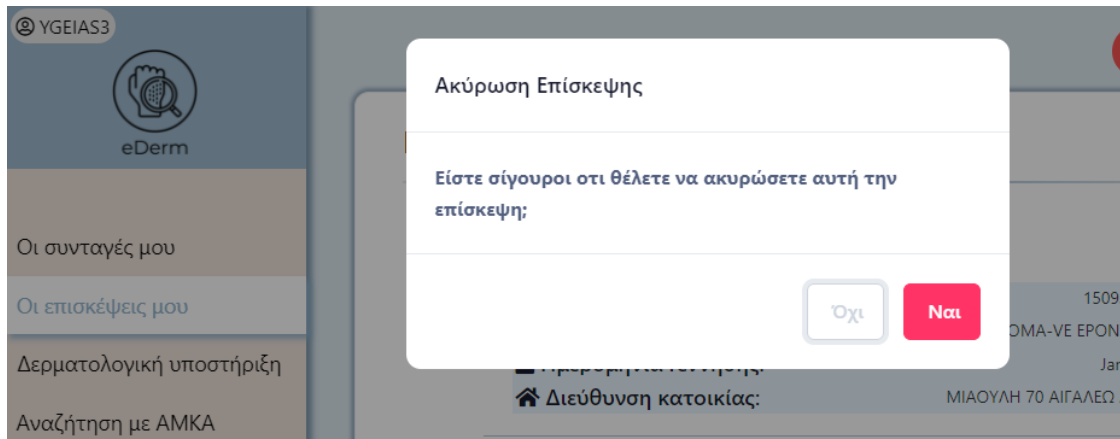
### Ολοκλήρωση μιας συγκεκριμένης επίσκεψης

Στις εικόνες 24 και 25 φαίνεται η σελίδα προβολής όλων των στοιχείων της επίσκεψης που έχει δημιουργήσει ο χρήστης. Στη σελίδα αυτή υπάρχει η δυνατότητα για ολοκλήρωση της επίσκεψης, είτε έχει δημιουργηθεί συνταγή για την επίσκεψη αυτή είτε όχι. Κατά το πάτημα του κουμπιού ολοκλήρωσης, στο πάνω μέρος της σελίδας, γίνεται μία κλήση PUT προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{id}/close>, όπου id δίνεται ο μοναδικός αριθμός της επίσκεψης που παρέχεται κατά τη δημιουργία της.

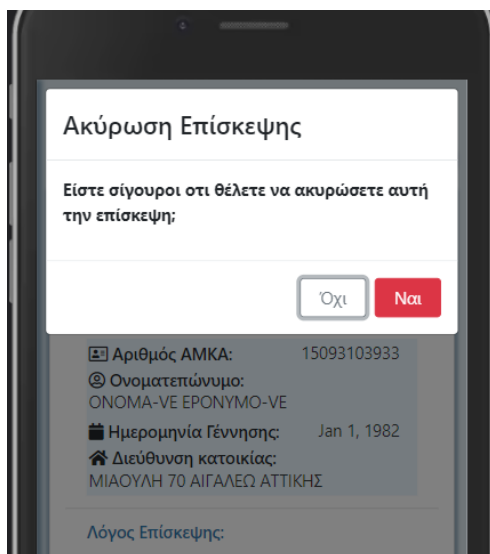
### Ακύρωση μιας συγκεκριμένης επίσκεψης

Μία ακόμη δυνατότητα της eDerm εφαρμογής είναι η ακύρωση μίας επίσκεψης που έχει δημιουργηθεί από τον χρήστη. Αυτό μπορεί να γίνει είτε από την σελίδα προβολής της

επίσκεψης (εικόνες 24 και 25), είτε από την σελίδα επεξεργασίας της επίσκεψης είτε από την σελίδα προβολής όλων των επισκέψεων του γιατρού πατώντας το κόκκινο κουμπί της διαγραφής. Σ' αυτή την περίπτωση γίνεται μία κλήση προς το σημείο <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{id}/cancel>, με id τον μοναδικό αριθμό επίσκεψης. Εάν το αίτημα και η απάντηση είναι επιτυχή τότε η επίσκεψη ακυρώνεται.



Εικόνα 29 Ακύρωση μιας επίσκεψης - Διάσταση υπολογιστή



Εικόνα 30 Ακύρωση μιας επίσκεψης - Διάσταση κινητού

#### 4.3.β Οι δυνατότητες συνταγογράφησης

##### Δημιουργία μίας νέας συνταγής

Κατά τη προβολή μίας επίσκεψης ενός ασθενούς (εικόνες 24 και 25), στο πάνω μέρος της σελίδας υπάρχει το κουμπί «δημιουργίας συνταγής» για την συγκεκριμένη επίσκεψη. Στη σελίδα δημιουργίας συνταγής ο γιατρός καλείται να συμπληρώσει όλα τα απαραίτητα πεδία

της συνταγής. Τα στοιχεία που ο γιατρός έχει τη δυνατότητα να συμπληρώσει κατά τη δημιουργία μίας νέα συνταγής είναι:

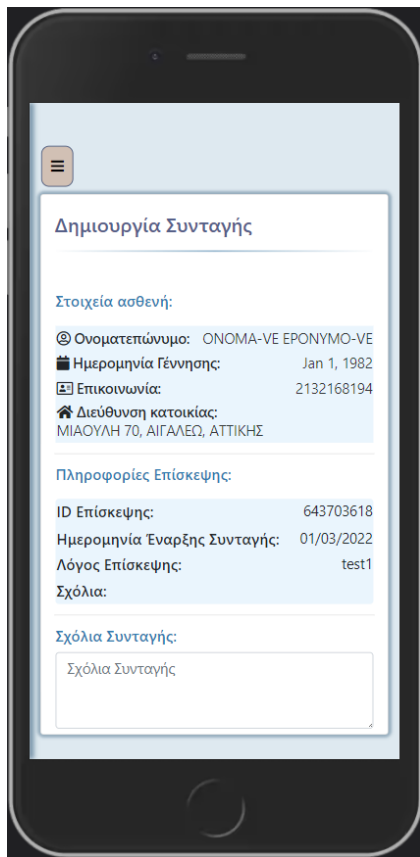
- Σχόλια συνταγής (προαιρετικά)
- Ονομασία φαρμάκου που πρόκειται να συνταγογραφηθεί
- Ημερήσια δόση φαρμάκου
- Εάν πρόκειται για μηναία ή δίμηνη συνταγή
- Αναζήτηση και επιλογή ασθένειας
- Ποσοστό συμμετοχής ασφαλισμένου
- Αναζήτηση και επιλογή ICD-10 βάση του τίτλου του
- Επιλογή επαναληψιμότητας συνταγής
- Εάν πρόκειται για συνταγογράφηση βάση ονομασία φαρμάκου

Τα στοιχεία της συνταγής αποστέλλονται προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions> σε μορφή XML, με μία κλήση μορφής POST.

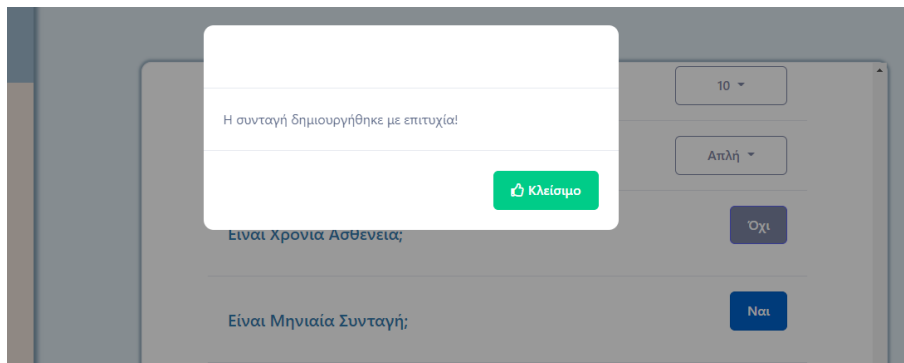
The screenshot shows the 'Δημιουργία Συνταγής' (Create Prescription) page in the eDerm application. The page has a sidebar on the left with navigation options: 'Οι συνταγές μου', 'Οι επισκέψεις μου', 'Δερματολογική υποστήριξη', 'Αναζήτηση με AMKA', 'Τα στοιχεία μου', and 'Αποσύνδεση'. The main content area is titled 'Δημιουργία Συνταγής' and contains the following sections:

- Στοιχεία ασθενή:**
  - Όνοματεπώνυμο: ONOMA-VE EPONOMO-VE
  - Ημερομηνία Γέννησης: Jan 1, 1982
  - Επικοινωνία: 2132168194
  - Διεύθυνση κατοικίας: ΜΙΑΟΥΛΗ 70, ΑΙΓΑΛΕΩ, ΑΤΤΙΚΗΣ
- Πληροφορίες Επίσκεψης:**
  - ID Επίσκεψης: 643966717
  - Ημερομηνία Έναρξης Συνταγής: 02/03/2022
  - Λόγος Επίσκεψης: test1
  - Σχόλια: test comments
- Σχόλια Συνταγής:**
  - Text input field with placeholder 'Σχόλια Συνταγής' and a submit icon.
- Αναζήτηση φαρμάκου βάση του ονόματος του:**
  - Text input field with placeholder 'Όνομα Φαρμάκου' and a 'Αναζήτηση' button.
- Αναζήτηση ICD-10 βάση τίτλου (ICD-10):**
  - Text input field.

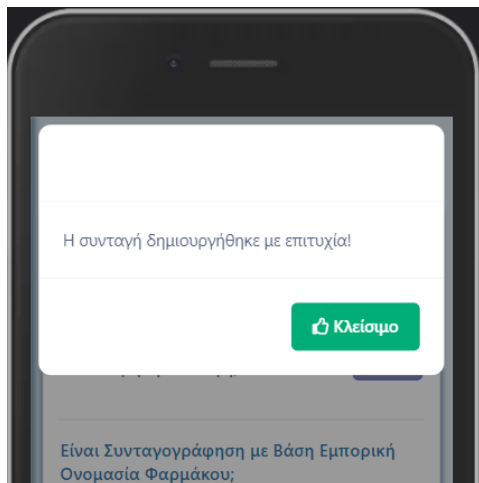
Εικόνα 31 Σελίδα δημιουργίας νέας συνταγής - Διάσταση υπολογιστή



**Εικόνα 32** Σελίδα δημιουργίας νέας συνταγής - Διάσταση κινητού



**Εικόνα 33** Επιτυχής δημιουργία μίας νέας συνταγής - Διάσταση υπολογιστή



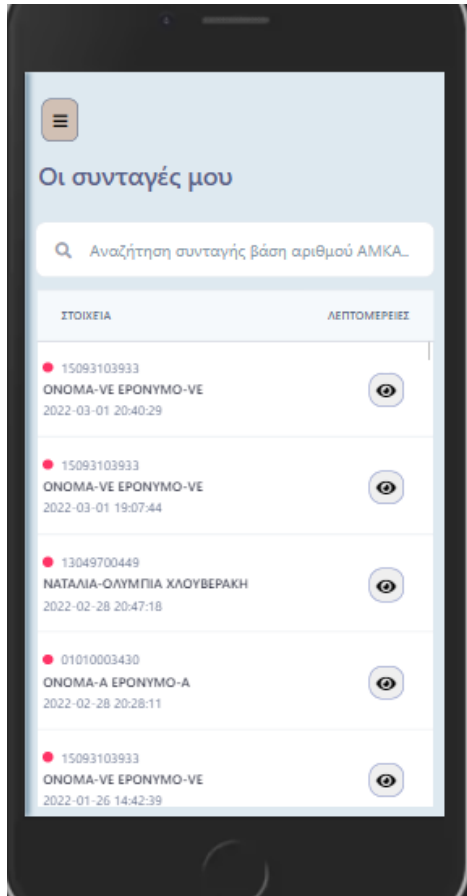
**Εικόνα 34** Επιτυχής δημιουργία μίας νέας συνταγής - Διάσταση κινητού

## Προβολή όλων των συνταγών του γιατρού

Επιλέγοντας την επιλογή «οι συνταγές μου» του μενού αριστερά ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει όλες τις συνταγές που έχει δημιουργήσει. Για να γίνει αυτό, πραγματοποιείται μία κλήση GET προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions>. Η απάντηση του API της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης είναι ένα αντικείμενο (object) το οποίο περιλαμβάνει όλες τις συνταγές που έχουν δημιουργηθεί από τον γιατρό καθώς και όλα τα επιμέρους στοιχεία τους. Τα παραπάνω, αποτυπώνονται στις σελίδες που φαίνονται στις εικόνες 35 και 36.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΘΕΝΗ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΣ
ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE ΑΜΚΑ: 15093103933 2022-03-01 20:40:29	● ΑΚΥΡΩΜΕΝΗ	
ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE ΑΜΚΑ: 15093103933 2022-03-01 19:07:44	● ΑΚΥΡΩΜΕΝΗ	
ΝΑΤΑΛΙΑ-ΟΛΥΜΠΙΑ ΧΛΟΥΒΕΡΑΚΗ ΑΜΚΑ: 13049700449 2022-02-28 20:47:18	● ΑΚΥΡΩΜΕΝΗ	
ΟΝΟΜΑ-Α ΕΡΩΝΥΜΟ-Α ΑΜΚΑ: 01010003430 2022-02-28 20:28:11	● ΑΚΥΡΩΜΕΝΗ	
ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE ΑΜΚΑ: 15093103933 2022-01-26 14:42:39	● ΑΚΥΡΩΜΕΝΗ	

Εικόνα 35 Σελίδα προβολής όλων των συνταγών - Διάσταση υπολογιστή



Εικόνα 36 Σελίδα προβολής όλων των συνταγών - Διάσταση κινητού

### Προβολή μιας συγκεκριμένης συνταγής

Με το πάτημα του κουμπιού “” που φαίνεται στις εικόνες 35 και 36, υπάρχει η δυνατότητα για προβολή της συνταγής που έχει δημιουργηθεί (εικόνες 37 και 38). Στη συγκεκριμένη σελίδα, γίνεται κλήση GET προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions/{id}>, όπου id γίνεται εισαγωγή του μοναδικού αναγνωριστικού κωδικού της συγκεκριμένης συνταγής. Τα περιεχόμενα της απάντησης του αιτήματος, αν είναι επιτυχής, αποτυπώνονται στη σελίδα.

YGEIAS3 Λήψη Επεξεργασία Ακύρωση

**Κωδικός συνταγής: 2203012941360**

**Στοιχεία ασθενή:**

Αριθμός AMKA:	15093103933
Όνοματεπώνυμο:	ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΟΝΥΜΟ-VE
Ημερομηνία Γέννησης:	Jan 1, 1982
Διεύθυνση κατοικίας:	ΜΙΑΟΥΛΗ 70 ΑΙΓΑΛΕΩ ΑΤΤΙΚΗΣ

**Στοιχεία Συνταγής:**

Barcode Συνταγής: 2203012941360	Τίτλος Συνταγής: Συνταγή
Έναρξη Συνταγής: 01/03/2022	Κατάσταση Συνταγής: active
Σχόλια Ιατρού: test-prescription	

**Στοιχεία Μονάδας Συνταγογράφησης:**

ID:	480028
Όνομα:	Ιατρείο ΤΥΠΕΤ
Περιγραφή:	ΤΥΠΕΤ Ιτέα

**Πληροφορίες Διάγνωσης ICD-10:**

Κωδικός ICD-10:	A31.8
Τίτλος Διάγνωσης ICD-10:	Άλλες μυκοβακτηριδιακές λοιμώξεις

Πληροφορίες Ασθένειας: ▾

Πληροφορίες Επίσκεψης: ▾

Πληροφορίες Φαρμάκου: ▾

Εικόνα 37 Προβολή στοιχείων μιας συγκεκριμένης συνταγής - Διάσταση υπολογιστή

☰ Λήψη Επεξεργασία Ακύρωση

**Κωδικός συνταγής: 2203012941360**

**Στοιχεία ασθενή:**

Αριθμός AMKA:	15093103933
Όνοματεπώνυμο:	ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΟΝΥΜΟ-VE
Ημερομηνία Γέννησης:	Jan 1, 1982
Διεύθυνση κατοικίας:	ΜΙΑΟΥΛΗ 70 ΑΙΓΑΛΕΩ ΑΤΤΙΚΗΣ

**Στοιχεία Συνταγής:**

Barcode Συνταγής: 2203012941360
Τίτλος Συνταγής: Συνταγή
Έναρξη Συνταγής: 01/03/2022
Κατάσταση Συνταγής: active
Σχόλια Ιατρού: test-prescription

Εικόνα 38 Προβολή στοιχείων μιας συγκεκριμένης συνταγής - Διάσταση κινητού

## Επεξεργασία μιας συγκεκριμένης συνταγής

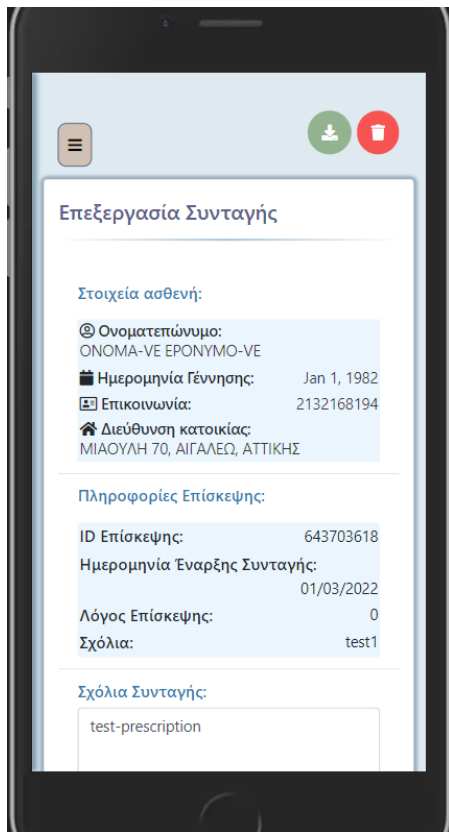
Δίνεται η δυνατότητα από το περιβάλλον της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης για επεξεργασία μίας συνταγής που έχει ήδη δημιουργηθεί, με την προϋπόθεση πως πρόκειται για μία ενεργή συνταγή κι όχι μία ακυρωμένη συνταγή. Έτσι, στις εικόνες 37 και 38 φαίνεται μία ενεργή συνταγή όπου στο πάνω μέρος υπάρχει το κουμπί της δυνατότητας επεξεργασίας. Κατά το πάτημα του, οδηγούμαστε στη σελίδα επεξεργασίας συνταγής (εικόνες 39 και 40). Έχουμε τη δυνατότητα να αλλάξουμε όλα τα στοιχεία της συνταγής, εκτός από τα προσωπικά στοιχεία του ασθενούς, καθώς συνδέονται με την επίσκεψη που έχει δημιουργηθεί για τον συγκεκριμένο ασθενή. Πιο συγκεκριμένα, όταν ο χρήστης επεξεργαστεί τα στοιχεία της συνταγής που έχει επιλέξει και πατήσει «αποθήκευση», γίνεται μία κλήση PUT προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions> και αποστέλλονται τα ανανεωμένα στοιχεία της συνταγής σε μορφή XML.

The screenshot displays the 'Επεξεργασία Συνταγής' (Prescription Modification) interface. On the left is a sidebar with navigation options: 'Οι συνταγές μου', 'Οι επισκέψεις μου', 'Δερματολογική υποστήριξη', 'Αναζήτηση με ΑΜΚΑ', 'Τα στοιχεία μου', and 'Αποσύνδεση'. The main content area is titled 'Επεξεργασία Συνταγής' and contains the following sections:

- Στοιχεία ασθενή:**
  - Όνοματεπώνυμο: ΟΝΟΜΑ-VE ΕΡΩΝΥΜΟ-VE
  - Ημερομηνία Γέννησης: Jan 1, 1982
  - Επικοινωνία: 2132168194
  - Διεύθυνση κατοικίας: ΜΙΑΟΥΛΗ 70, ΑΙΓΑΛΕΩ, ΑΤΤΙΚΗΣ
- Πληροφορίες Επίσκεψης:**
  - ID Επίσκεψης: 643703618
  - Ημερομηνία Έναρξης Συνταγής: 01/03/2022
  - Λόγος Επίσκεψης: 0
  - Σχόλια: test1
- Σχόλια Συνταγής:**
  - test-prescription
- Αναζήτηση φαρμάκου βάση του ονόματος του:**
  - Input field: AUGMENTIN
  - Button: Αναζήτηση
- Επιλέξτε Φάρμακο:**
  - Selected: AUGMENTIN F.C.TAB (500+125)MG/TAB BTx16 (4 BLIST x4)

Εικόνα 39 Σελίδα επεξεργασίας μίας συγκεκριμένης συνταγής - Διάσταση υπολογιστή

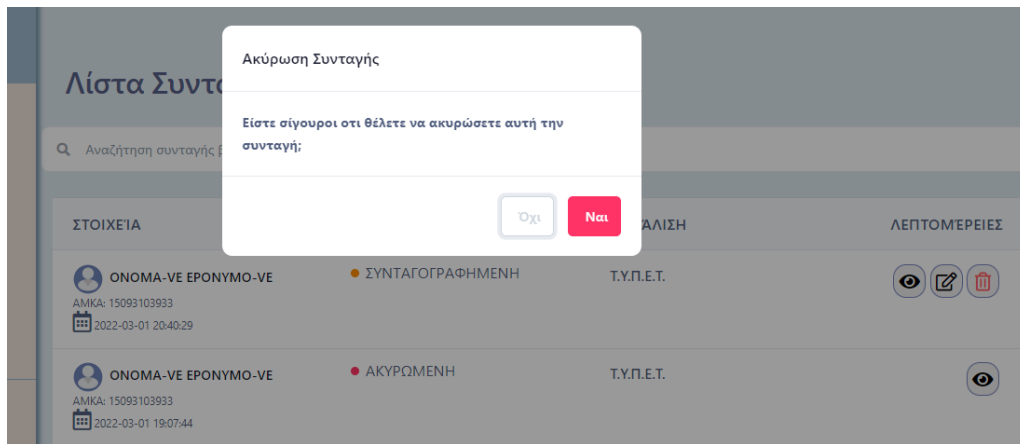




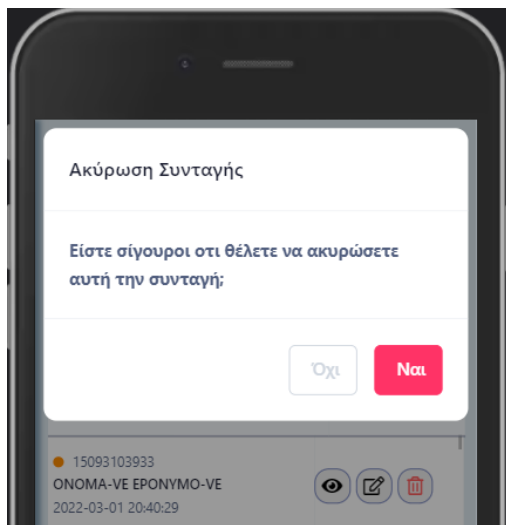
Εικόνα 40 Σελίδα επεξεργασίας μίας συγκεκριμένης συνταγής - Διάσταση κινητού

### Ακύρωση μίας συγκεκριμένης συνταγής

Μέσω της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης εκτός από την δημιουργία και την επεξεργασία συνταγών, δίνεται και η δυνατότητα να ακυρωθεί μία συνταγή που έχει δημιουργηθεί, αλλά δεν είναι ήδη ακυρωμένη ή ολοκληρωμένη. Στην εφαρμογή eDerm αυτό μπορεί να γίνει είτε από την σελίδα προβολής όλων των συνταγών (εικόνες 35 και 36), είτε από την σελίδα προβολής μίας συγκεκριμένης συνταγής (εικόνες 37 και 38) ή επεξεργασίας της (εικόνες 39 και 40), πατώντας το κουμπί της ακύρωσης. Το παραπάνω υλοποιείται πραγματοποιώντας μία κλήση PUT προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/{id}/cancel>, όπου id ο μοναδικός αναγνωριστικός αριθμός της συγκεκριμένης συνταγής που πρόκειται να ακυρωθεί. Εάν γίνει επιτυχής αίτημα και ολοκλήρωση της ακύρωσης, τότε θα εμφανιστεί το μήνυμα που φαίνεται στις εικόνες 41 και 42.



Εικόνα 41 Προβολή ακύρωσης μίας συγκεκριμένης συνταγής - Διάσταση υπολογιστή



Εικόνα 42 Προβολή ακύρωσης μίας συγκεκριμένης συνταγής - Διάσταση κινητού

### Λήψη μιας συγκεκριμένης συνταγής

Όπως φαίνεται στις εικόνες 37 και 38, όπου η συνταγή είναι ενεργή κι όχι ακυρωμένη, δίνεται η επιλογή για λήψη κι εκτύπωση της συνταγής. Πιο συγκεκριμένα, με το πάτημα το κουμπιού λήψης γίνεται κλήση GET προς το endpoint <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/visits/{id}/print>, κι αν το αίτημα είναι επιτυχές τότε επιστρέφεται ένα αρχείο με την συνταγή σε μορφή pdf. Έτσι, ο χρήστης την έχει στο τοπικό του σύστημα, όπως φαίνεται στην εικόνα 43, κι έχει τη δυνατότητα να την εκτυπώσει.



2203012941360 000

ΘΕΡΑΠΕΙΑ : Μηνός  
ΧΡΟΝΙΑ ΠΑΘΗΣΗ : ΝΑΙ  
ΕΚΑΣ :  
ΑΠΟ: 01/03/22 ΕΩΣ: 14/03/22  
2203012941360 000

Ταμείο Υγείας Προσωπικού Εθνικής Τράπεζας

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΑΤΡΟΥ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΟ : ΥΓΕΙΑ33  
ΟΝΟΜΑ : ΥΓΕΙΑ33  
Α.Μ.Κ.Α. : 25033400075  
Ε.Τ.Α.Α. : 999127  
ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ : ΟΦΘΑΛΜΙΑΤΡΟΣ  
ΜΟΝΑΔΑ : ΤΥΠΕΤ Ιτα

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΘΕΝΗ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΟ : ΕΡΟΝΥΜΟ-VE  
ΟΝΟΜΑ : ΟΝΟΜΑ-VE  
Α.Μ.Κ.Α. : 15093103933  
Α.Μ.Α. : 1234  
ΑΜΕΣΟΣ  
ΑΣΦΑΛ. ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ : Επ' αόριστον  
ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ : 1982  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ : ΜΙΑΟΥΛΗ 70 12242 ΑΙΓΑΛΕΩ  
ΤΗΛΕΦΩΝΟ : 2132168194

ΔΙΑΓΝΩΣΗ : A31.8 test-prescription /

ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ : AMOXICILLIN TRIHYDRATE, CLAVULANATE POTASSIUM  
ΕΙΔΟΣ ΚΕΥΑΛΩΜΑΤΟΣ : AUGMENTIN F.C.TAB (800+125)MG/TAB 8Tx16 (4 BLIST x4)  
(Γουλεττό) ΠΟΣΟΣΤ 1  
Ενδεκτική ΛΤ: 4,186 ΣΥΜΜΕΤ 10%  
ΔΟΣΟΛΟΓΙΑ : 3 ΔΙΣΚΙΑ ΕΠΙΚΑΛ x 1 φορά την ημέρα x 6 ημέρες  
ΟΔΗΓΙΑ :

ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΦΑΡΜΑΚΟΠΟΙΟ					
Ποσότητα (τιμή)	Μονάδα	Αναφορά (€)	Αναφορά (€)	Αναφορά (€)	Αναφορά (€)
		0%	10%	25%	

ΣΥΝΟΛΟ :  
ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΑΣΦΑΛΙΣΜΕΝΟΥ :  
ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΑΠΟ ΑΣΦΙΝΟ :  
ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΛΗΡΩΤΕΑ ΑΠΟ ΤΑΜΕΙΟ :

ΠΛΗΡΩΤΕΟ ΠΟΣΟ ΑΠΟ ΑΣΦΙΝΟ €  
ΠΛΗΡΩΤΕΟ ΠΟΣΟ ΑΠΟ ΤΑΜΕΙΟ €

ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΥΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ή ΑΛΛΑΓΗ ΤΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ (ΑΥΤΟΥΣΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗ)  
Απολογία: Φάρμακα των οποίων η χορήγηση γίνεται με συσκευές που απαιτούν εκπαίδευση των ασθενών



ΗΜ/ΝΙΑ ΕΚΔΟΣΗΣ: 01/03/2022 20:40:29


Ο ΙΑΤΡΟΣ

(ΥΠΟΓΡΑΦΗ-ΣΦΡΑΓΙΔΑ)

Εικόνα 43 Η συνταγή σε μορφή αρχείου pdf

#### 4.3.δ Αναζήτηση στοιχείων ασθενούς βάση ΑΜΚΑ

Στο μενού της εφαρμογής eDerm, το οποίο φαίνεται στις εικόνες 16 κι 17, δίνεται η δυνατότητα για αναζήτηση βάση αριθμού μητρώου κοινωνικής ασφάλισης, σελίδα η οποία αποτελεί και αρχική σελίδα της εφαρμογής.

Στη σελίδα αυτή, ο γιατρός έχει την δυνατότητα να έχει μια γενική εικόνα για τον ασθενή για τον οποίο ενδιαφέρεται. Αναλυτικότερα, μπορεί να εισάγει έναν αριθμό ΑΜΚΑ στο πεδίο και εφόσον ο αριθμός είναι έγκυρος τότε εμφανίζονται κάποια γενικά στοιχεία του ασφαλισμένου, τα οποία είναι καταχωρημένα στο κρατικό σύστημα (εικόνα 44). Επιπροσθέτως, στην εν λόγω σελίδα ο χρήστης έχει την δυνατότητα να γνωρίζει αν υπάρχουν καταχωρημένα στοιχεία δερματολογικής εξέτασης (εικόνα 45) και κάποιες λεπτομέρειες γι' αυτά, αλλά και αν υπάρχουν καταχωρημένες συνταγές για τον συγκεκριμένο ασθενή (εικόνα 46). Ακόμη, δίνεται η δυνατότητα με το πάτημα του κουμπιού προβολής λεπτομερειών , ο

γιατρός να οδηγηθεί κατευθείαν στη σελίδα προβολής λεπτομερειών της εκάστοτε συνταγής ή της εκάστοτε καταχώρησης δερματολογικής εξέτασης, οι οποίες περιεγράφηκαν παραπάνω.

Για την υλοποίηση της σελίδας, χρησιμοποιούνται διαδικασίες οι οποίες αρχικά πιστοποιούν την εγκυρότητα του αριθμού που πληκτρολογεί ο χρήστης, κι αν πρόκειται για έγκυρο ΑΜΚΑ τότε γίνεται μία κλήση GET προς το σημείο <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/patients> μαζί με τον αριθμό. Τα δεδομένα της απάντηση αυτού του αιτήματος, αν είναι επιτυχές, αποτυπώνονται στο πλαίσιο «στοιχεία ασφαλισμένου». Εν συνεχεία, προκειμένου να βρεθούν οι καταχωρημένες δερματολογικές αξιολογήσεις ή εξετάσεις του ασθενούς γίνεται μια σειριακή αναζήτηση με βάση τον αριθμό ασφάλισης στο αρχείο JSON που έχει δημιουργηθεί με όλες τις καταχωρήσεις. Αν βρεθούν τότε αποτυπώνονται με την σειρά στην λίστα που φαίνεται στην εικόνα 45. Τέλος, για να βρεθούν οι καταχωρημένες συνταγές του συγκεκριμένου ασθενούς, γίνεται μία κλήση προς το σημείο <http://localhost:8080/https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/me/prescriptions>, ώστε να ληφθούν όλες οι συνταγές που ο συγκεκριμένος γιατρός έχει καταχωρήσει. Εφόσον υπάρχουν και το αίτημα είναι επιτυχές, λαμβάνονται όλες οι συνταγές με μορφή αντικειμένου (object) και μέσα σ' αυτό γίνεται συριακή αναζήτηση του αριθμού ΑΜΚΑ. Αν βρεθεί συνταγή με τον αριθμό που έχει εισαχθεί στο πλαίσιο αναζήτησης, αποτυπώνονται κάποια στοιχεία της συνταγής στη λίστα που φαίνεται στην εικόνα 46.

ΥΓΕΙΑΣ3  
eDerm

Αναζήτηση με AMKA

01018022432

### Στοιχεία ασφαλισμένου

👤 **Όνοματεπώνυμο:** ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΓΚΝΟΥΣ ΠΕΤΡΟΥ

📅 **Ημερομηνία Γέννησης:** Jan 13, 1980

🏠 **Ασφάλιση:** Ίδρυμα Κοινωνικών Ασφαλίσεων (πρώην Ο.Π.Α.Δ.) - Κ.Υ.Υ.Α.Π. (Ι.Κ.Α. (πρώην Ο.Π.Α.Δ.) - Κ.Υ.Υ.Α.Π.)

🏠 **Διεύθυνση κατοικίας:** ΣΥΓΓΡΟΥ 101 , 12345 , ΕΛΛΑΔΑ

📅 **Τελευταία συνταγογράφηση:** 04/03/2022 14:15:22

📞 **Επικοινωνία:** 2109999999

Στοιχεία δερματολογικής εξέτασης: ▾

Στοιχεία συνταγών ασφαλισμένου: ▾

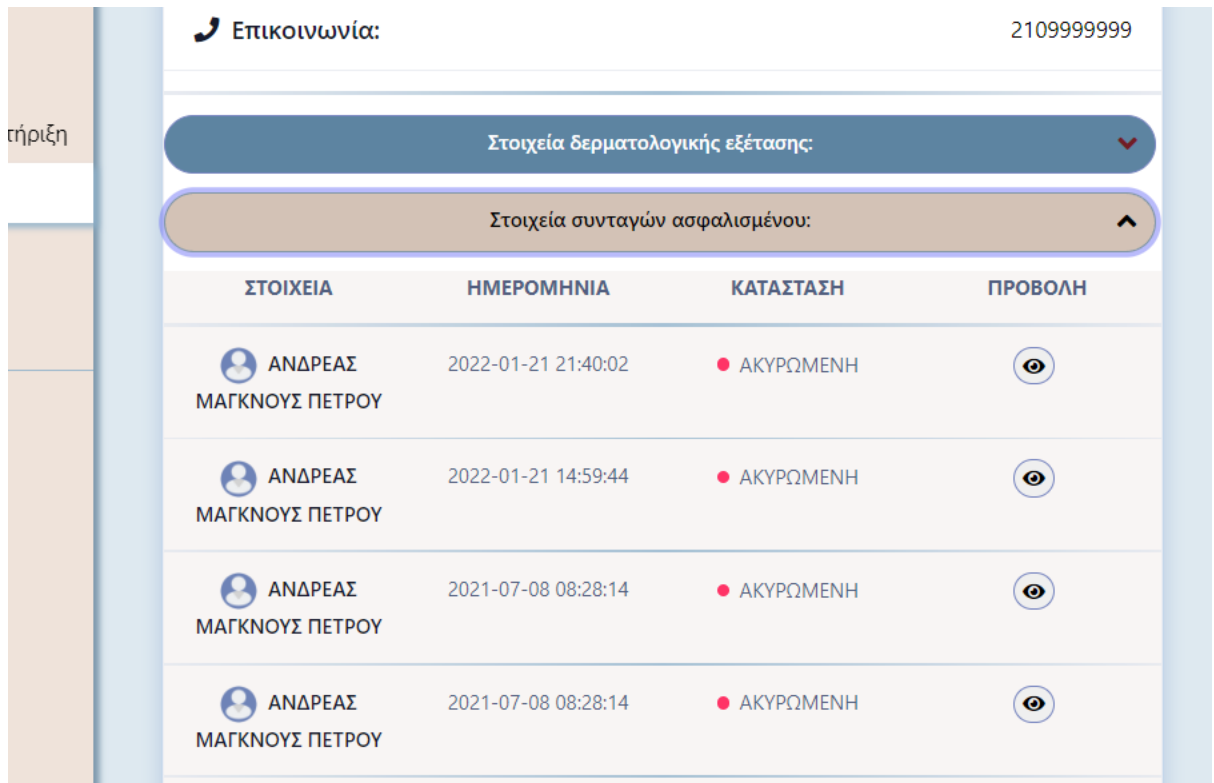
Εικόνα 44 Προβολή στοιχείων ασθενούς με αναζήτηση του AMKA - Διάσταση υπολογιστή

ριξη

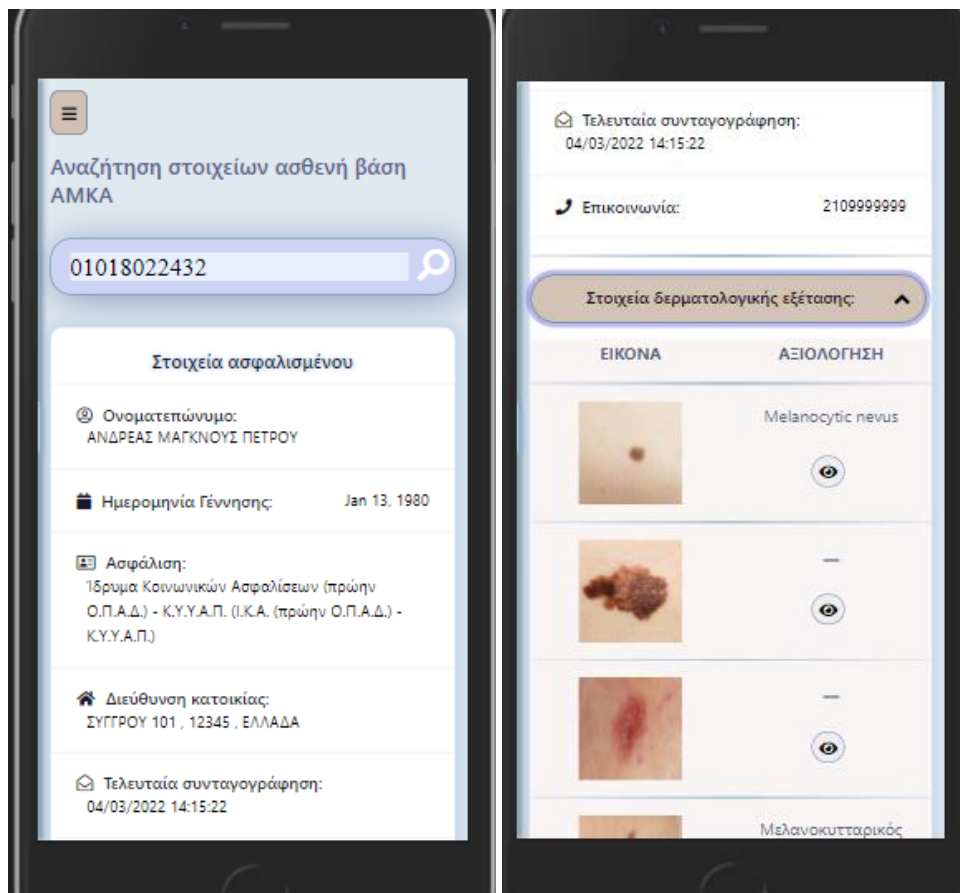
Στοιχεία δερματολογικής εξέτασης: ▲

ΕΙΚΟΝΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΠΡΟΒΟΛΗ
	📅 12 Φεβρουαρίου 2022	Melanocytic nevus	👁️
	📅 12 Φεβρουαρίου 2022	—	👁️
	📅 14 Φεβρουαρίου 2022	—	👁️
	📅 7 Μαρτίου 2022	Μελανοκυτταρικός σπίλος (Melanocytic nevus)	👁️

Εικόνα 45 Προβολή λεπτομερειών καταχωρημένων στοιχείων δερματολογικής εξέτασης ασθενούς - Διάσταση υπολογιστή



Εικόνα 46 Προβολή λεπτομερειών καταχωρημένων συνταγών - Διάσταση υπολογιστή



Εικόνα 47 Προβολή στοιχείων ασθενούς με αναζήτηση του ΑΜΚΑ - Διάσταση κινητού

## 4.4 Ο ηλεκτρονικός δερματολογικός φάκελος και η υποστήριξη διάγνωσης μελανώματος

---

### Εισαγωγή

Στην εφαρμογή eDerm, όπως φαίνεται στην εικόνα 16, υπάρχει μία επιλογή του κεντρικού μενού για δερματολογική υποστήριξη. Η ενότητα αυτή, αποτελεί έναν ηλεκτρονικό δερματολογικό φάκελο υγείας ο οποίος έχει και τον ρόλο ενός υποστηρικτικού διαγνωστικού εργαλείου για τον γιατρό. Στόχος του εν λόγω έργου είναι η δημιουργία ενός βοηθητικού συστήματος προς τον χρήστη αλλά και τον ίδιο τον ασθενή.

Η υλοποίηση της συγκεκριμένης λειτουργικότητας βασίστηκε στις δυνατότητες του Skin Lesion Features API, το οποίο περιγράφεται λεπτομερώς στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο. Συγκεκριμένα, γίνεται αξιοποίηση του τμήματος «deep learning οριοθέτηση σπίλου», η δυνατότητα για «αφαίρεση τριχών από εικόνες δερματοσκοπίας» καθώς και η «εξαγωγή ταξινόμησης σπίλου με χρήση deep learning».

### Η χρήση του εργαλείου json:server

Στην ενότητα δερματολογικής υποστήριξης της eDerm εφαρμογής προέκυψε η ανάγκη για αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων με αρκετά μεγάλο όγκο. Έτσι, έγινε χρήση του εργαλείου “json:server”, ενός εργαλείου που έχει την δυνατότητα να «μιμείται» ένα REST API. Συγκεκριμένα, δίνει την δυνατότητα διαχείρισης δεδομένων από και προς ένα σημείο, σαν να δημιουργούμε αιτήματα-απαντήσεις προς ένα REST API, με την μοναδική διαφορά ότι αποθηκεύει τα δεδομένα σ’ ένα τοπικό αρχείο JSON.

Επομένως, όπως είδαμε και στην ενότητα έναρξης της εφαρμογής, απαιτείται να τρέξουμε την εντολή “npm run json:server”, ώστε να τρέξει ο διακομιστής ο οποίος φιλοξενείται στο σημείο <http://localhost:3000>. Χρησιμοποιεί το JSON αρχείο που εμείς ορίζουμε ώστε να διαχειρίζεται τα δεδομένα με χρήση των αιτημάτων (κι απαντήσεων) που χρησιμοποιούνται για επικοινωνία από και προς τα REST APIs.

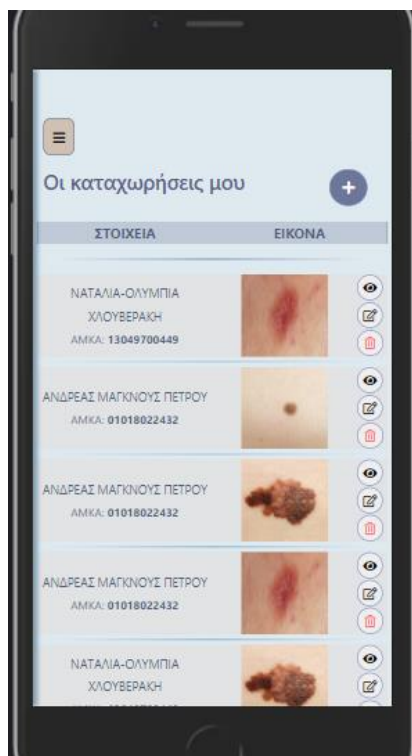
### Σελίδα προβολής όλων των καταχωρήσεων

Κατά την είσοδο στην ενότητα δερματολογικής υποστήριξης ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει όλες τις καταχωρήσεις που έχει δημιουργήσει και μερικά στοιχεία για την καθεμία (εικόνες 48 και 49). Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης λειτουργικότητας γίνεται

μία κλήση GET προς το σημείο <http://localhost:3000/user> (όπου δηλαδή τρέχει ο json server που αναφέρθηκε παραπάνω) κι αν το αίτημα είναι επιτυχές επιστρέφεται ένα αντικείμενο με όλες τις καταχωρήσεις. Το αντικείμενο αυτό «διαβάζεται», επεξεργάζεται και τα στοιχεία του αποτυπώνονται στην εν λόγω σελίδα.



Εικόνα 48 Σελίδα προβολής όλων των δερματολογικών καταχωρήσεων - Διάσταση υπολογιστή

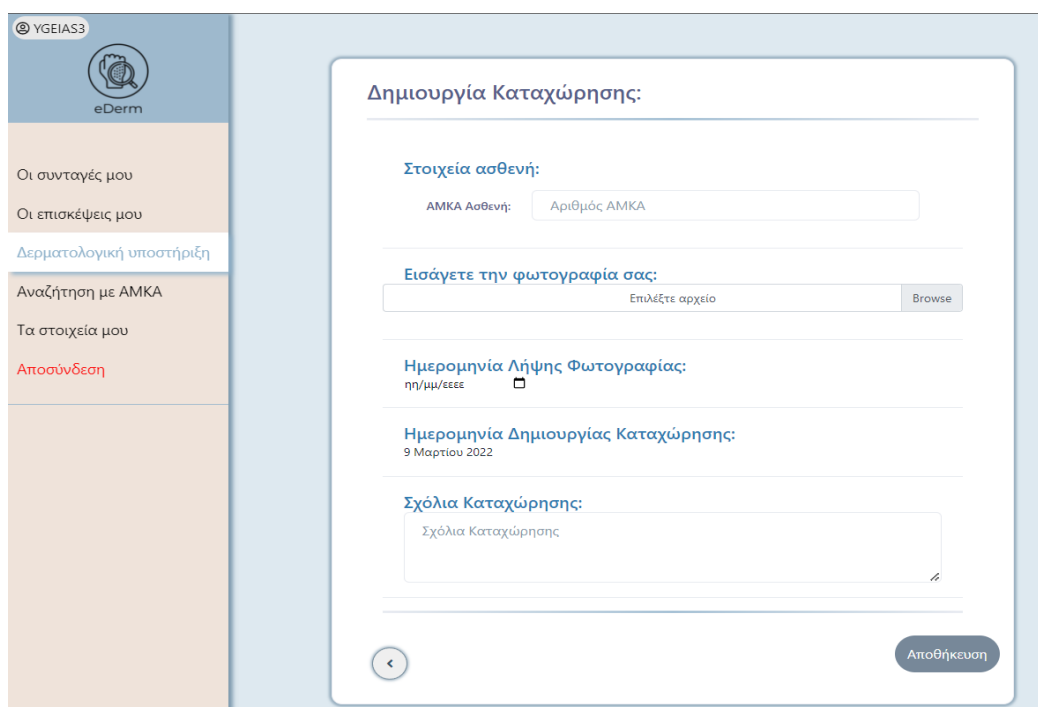


Εικόνα 49 Σελίδα προβολής όλων των δερματολογικών καταχωρήσεων - Διάσταση κινητού



## Δημιουργία μιας νέας καταχώρησης

Στη σελίδα προβολής όλων των καταχωρήσεων (εικόνες 48 και 49) υπάρχει στο πάνω μέρος το κουμπί «δημιουργία καταχώρησης», το οποίο δίνει πρόσβαση στον χρήστη στη σελίδα δημιουργίας μιας καινούριας καταχώρησης (εικόνες 50 και 51). Στη σελίδα αυτή ο χρήστης πληκτρολογεί τον αριθμό μητρώου κοινωνικής ασφάλισης του ασθενούς στο αντίστοιχο πεδίο.

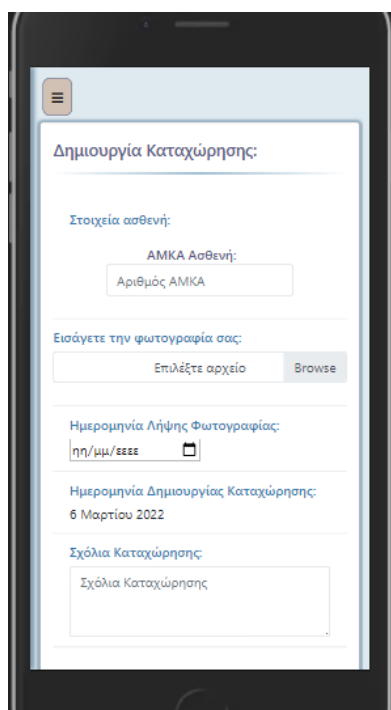


The screenshot shows the desktop interface of the eDerm application. On the left is a navigation sidebar with the following items: 'Οι συνταγές μου', 'Οι επισκέψεις μου', 'Δερματολογική υποστήριξη', 'Αναζήτηση με ΑΜΚΑ', 'Τα στοιχεία μου', and 'Αποσύνδεση'. The main content area is titled 'Δημιουργία Καταχώρησης:' and contains the following fields:

- Στοιχεία ασθενή:** A text input field labeled 'ΑΜΚΑ Ασθενή:' with the placeholder text 'Αριθμός ΑΜΚΑ'.
- Εισάγετε την φωτογραφία σας:** A file upload area with a 'Browse' button and the text 'Επιλέξτε αρχείο'.
- Ημερομηνία Λήψης Φωτογραφίας:** A date picker field showing 'ηη/μμ/εεεε' and a calendar icon.
- Ημερομηνία Δημιουργίας Καταχώρησης:** A date field showing '9 Μαρτίου 2022'.
- Σχόλια Καταχώρησης:** A large text area with the placeholder text 'Σχόλια Καταχώρησης'.

At the bottom right of the form is a 'Αποθήκευση' (Save) button, and at the bottom left is a back arrow icon.

**Εικόνα 50** Σελίδα δημιουργία νέας καταχώρησης - Διάσταση υπολογιστή



The screenshot shows the mobile version of the eDerm application. The interface is adapted for a smaller screen. The form fields are the same as in the desktop version, but the layout is more compact. The 'Αποθήκευση' button is now a rounded rectangle at the bottom right. The back arrow icon is at the bottom left. The overall design is clean and user-friendly for mobile use.

**Εικόνα 51** Σελίδα δημιουργία νέας καταχώρησης - Διάσταση κινητού

Όταν σταματά η πληκτρολόγηση γίνεται μία κλήση GET προς το σημείο <https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/api/v1/patients> (τμήμα του API ηλεκτρονικής συνταγογράφησης) κι αποστέλνεται σ' αυτό ο αριθμός ΑΜΚΑ. Αν πρόκειται για ένα έγκυρο ΑΜΚΑ τότε επιστρέφονται κάποια βασικά στοιχεία του ασθενούς, ειδικά εμφανίζεται ένα μήνυμα σφάλματος.

### Δημιουργία Καταχώρησης:

**Στοιχεία ασθενή:**


ΑΜΚΑ Ασθενή:  ✓

---

👤 Ονοματεπώνυμο:	ΑΝΔΡΕΑΣ ΜΑΓΚΝΟΥΣ ΠΕΤΡΟΥ
📅 Ημερομηνία Γέννησης:	Jan 13, 1980
📞 Επικοινωνία:	2109999999
🏠 Διεύθυνση κατοικίας:	ΣΥΓΓΡΟΥ 101, ΑΘΗΝΑ, ΑΤΤΙΚΗΣ

---

**Η φωτογραφία σας:**



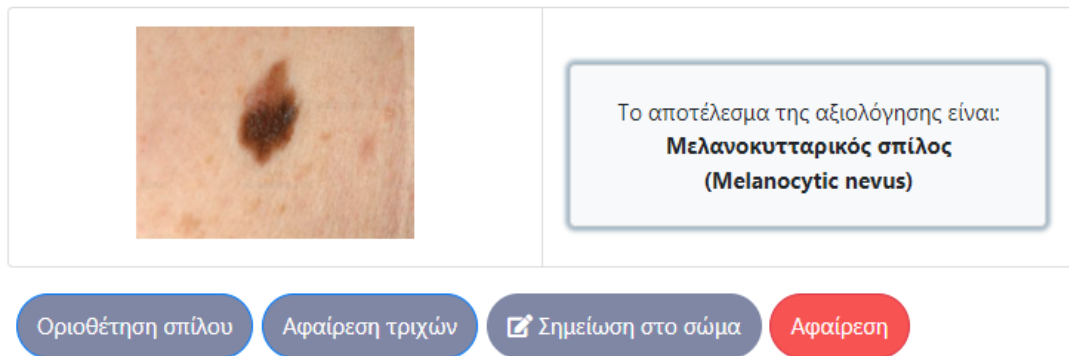
Εικόνα 52 Εισαγωγή φωτογραφίας σπύλου ασθενή

Στη συνέχεια, ο χρήστης εισάγει μία φωτογραφία σπύλου του ασθενή, κι όπως βλέπουμε στην εικόνα 45, κάτω από την φωτογραφία δίνονται σε κουμπιά οι εξής δυνατότητες:

1. Αξιολόγηση εικόνας. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να λάβει μια πρώτη διάγνωση με την βοήθεια του Skin Lesion Features API (εικόνα 52). Αναλυτικότερα, στο πάτημα του αντίστοιχου κουμπιού γίνεται μία κλήση POST προς το σημείο [http://83.212.109.205:50/predict\\_dl](http://83.212.109.205:50/predict_dl) κι αποστέλλεται το αρχείο της εικόνας που εισήγαγε ο χρήστης. Η απάντηση του API είναι η διάγνωση σε συντομογραφία, όπως αναφέρεται στο 2<sup>ο</sup> κεφάλαιο, και μέσω του αρχείου “examined-image-response.enum.ts” γίνεται η αντιστοίχιση της συντομογραφίας σε ολογράφως. Αν ο

χρήστης επιλέξει την αξιολόγηση της εικόνας τότε το αποτέλεσμα αυτής θα αποθηκευτεί στην καταχώρηση.

#### Η φωτογραφία σας:



Εικόνα 53 Αξιολόγηση φωτογραφίας σπίλου

2. Οριοθέτηση σπίλου. Πατώντας το κουμπί της οριοθέτησης σπίλου, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να δει την εικόνα που εισήγαγε με οριοθέτηση (εικόνα 54). Στη συγκεκριμένη λειτουργία, όταν ο χρήστης πατάει το κουμπί γίνεται μία κλήση POST προς το σημείο <http://83.212.109.205:50/predict>, αποστέλλοντας το αρχείο της αρχική εικόνας που εισήγαγε ο ιατρός. Η απάντηση του αιτήματος, εφόσον είναι επιτυχής, είναι ένα όνομα εικόνας το οποίο ανατίθεται από το τμήμα του backend κι έτσι έχουμε τη δυνατότητα να δούμε την οριοθετημένη εικόνα στο URL [http://83.212.109.205:50/images/{image\\_name}](http://83.212.109.205:50/images/{image_name}), όπου image\_name το όνομα εικόνας που επιστράφηκε από το API. Έτσι, κάνοντας χρήση αυτού του URL γίνεται αποτύπωση της εικόνας στην εν λόγω σελίδα και αποθήκευση στη συγκεκριμένη καταχώρηση.



Εικόνα 54 Οριοθέτηση σπίλου της φωτογραφίας του ασθενούς

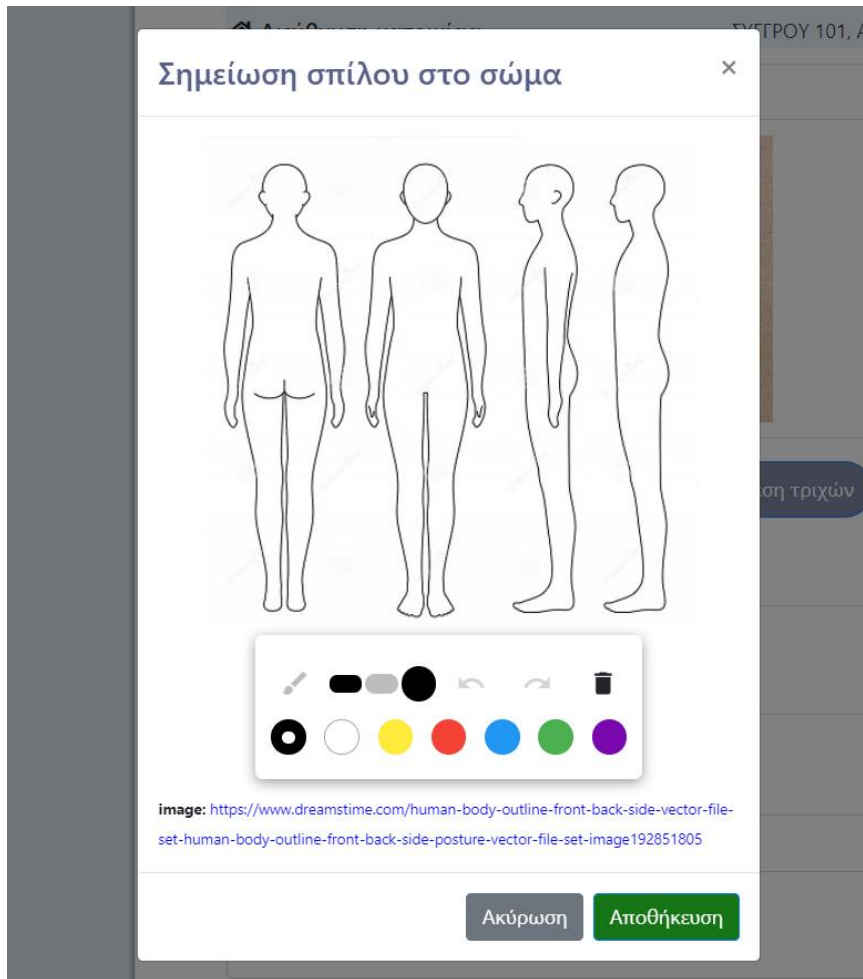
3. Αφαίρεση τριχών. Στη περίπτωση που πρόκειται για μία εικόνα σπίλου στην οποία υπάρχουν κάποιες τρίχες, ο γιατρός έχει τη δυνατότητα να δει την εικόνα ύστερα από την αφαίρεση τους με τη δυνατότητα αφαίρεσης τριχών από δερμοσκοπική εικόνα (εικόνα 54). Ειδικότερα, κατά το πάτημα του αντίστοιχου κουμπιού γίνεται μία κλήση POST στο σημείο [http://83.212.109.205:50/hair\\_rm](http://83.212.109.205:50/hair_rm), όπου αποστέλλεται το αρχείο της αρχικής εικόνας που ο χρήστης εισήγαγε. Η απάντηση του αιτήματος, εφόσον είναι επιτυχές, είναι ένα όνομα εικόνας το οποίο ανατίθεται από το τμήμα του backend κι έτσι έχουμε τη δυνατότητα να δούμε την εικόνα ύστερα από την αφαίρεση των τριχών στο URL [http://83.212.109.205:50/images/{image\\_name}](http://83.212.109.205:50/images/{image_name}), όπου image\_name το όνομα εικόνας που επιστράφηκε από το API. Έτσι, κάνοντας χρήση αυτού του URL γίνεται αποτύπωση της εικόνας στην εν λόγω σελίδα και αποθήκευση στη συγκεκριμένη καταχώρηση.



Εικόνα 55 Αφαίρεση τριχών από την εικόνα

4. Σημείωση στο σώμα. Μία ακόμη δυνατότητα που έχει ο χρήστης κατά τη προσθήκη μιας δερματικής εικόνας είναι η σημείωση του σπίλου στο ανθρώπινο σώμα (εικόνα 56). Ο γιατρός έχει την δυνατότητα να σημειώσει πάνω στην εικόνα του ανθρώπινου σώματος σε ποιο σημείο βρίσκεται ο σπίλος που εξετάζεται στη τρέχουσα καταχώρηση. Ακόμη, μπορεί να διαλέξει χρώμα του εργαλείου, το πάχος, μπορεί να αναιρέσει μία ενέργεια και να σημειώσει ό,τι άλλο επιθυμεί πάνω στην εικόνα.

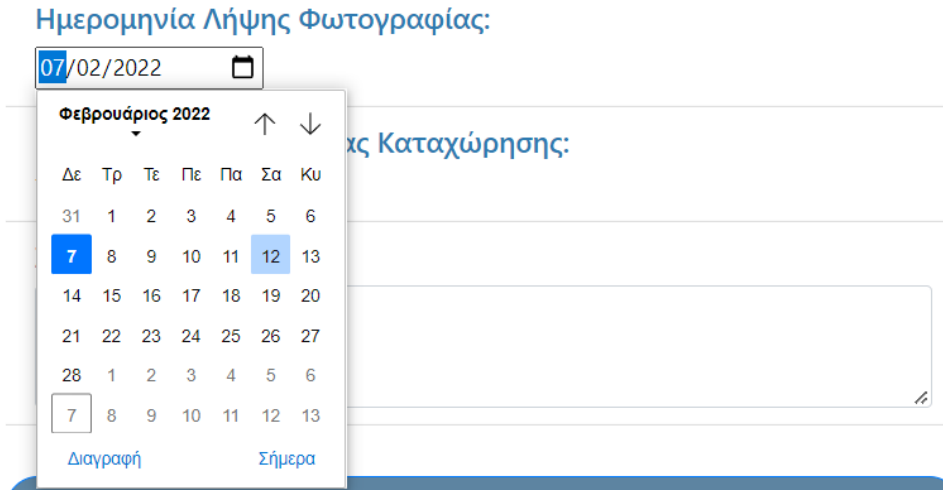
Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης λειτουργικότητας έγινε ενσωμάτωση και χρήση του εργαλείου “ngx-image-drawing”, ένα εργαλείο ανοιχτού κώδικα το οποίο δίνει την δυνατότητα ζωγραφικής πάνω σε εικόνες.



Εικόνα 56 Σημείωση σπίλου πάνω στο ανθρώπινο σώμα

5. Αφαίρεση εικόνας. Ο χρήστης στην περίπτωση που θέλει να διαγράψει την δερματική εικόνα που ανέβασε, μπορεί να επιλέξει την επιλογή της αφαίρεσης, δίνοντας του και πάλι την επιλογή για εισαγωγή νέας εικόνας.

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει όποια επιλογή από τις παραπάνω επιθυμεί, χωρίς να είναι κάποια υποχρεωτική για την δημιουργία της καταχώρησης, με εξαίρεση την εισαγωγή της αρχικής δερματικής εικόνας. Στη συνέχεια, ο γιατρός θα πρέπει να επιλέξει την ημερομηνία λήψης της εικόνας (εικόνα 57) που εισήγαγε ώστε να αποθηκευτεί στην καταχώρηση.



Εικόνα 57 Επιλογή ημερομηνίας λήψης της εικόνας

Το πεδίο «ημερομηνία δημιουργίας καταχώρησης» (εικόνα 58) συμπληρώνεται αυτόματα κατά την είσοδο στην σελίδα δημιουργίας νέας καταχώρησης. Χρησιμοποιείται μία μέθοδος με το όνομα `getDateNow()` η οποία υπολογίζει την ημερομηνία της τρέχουσας ημέρας και αποτελεί δεδομένο όλων των καταχωρήσεων.

## Ημερομηνία Δημιουργίας Καταχώρησης:

7 Μαρτίου 2022

Εικόνα 58 Το πεδίο της ημερομηνίας δημιουργίας καταχώρησης


Ακόμη, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα, προαιρετικά, να προσθέσει κάποια σχόλια για την καταχώρηση που πρόκειται να δημιουργήσει, τα οποία θα αποθηκευτούν στην καταχώρηση.

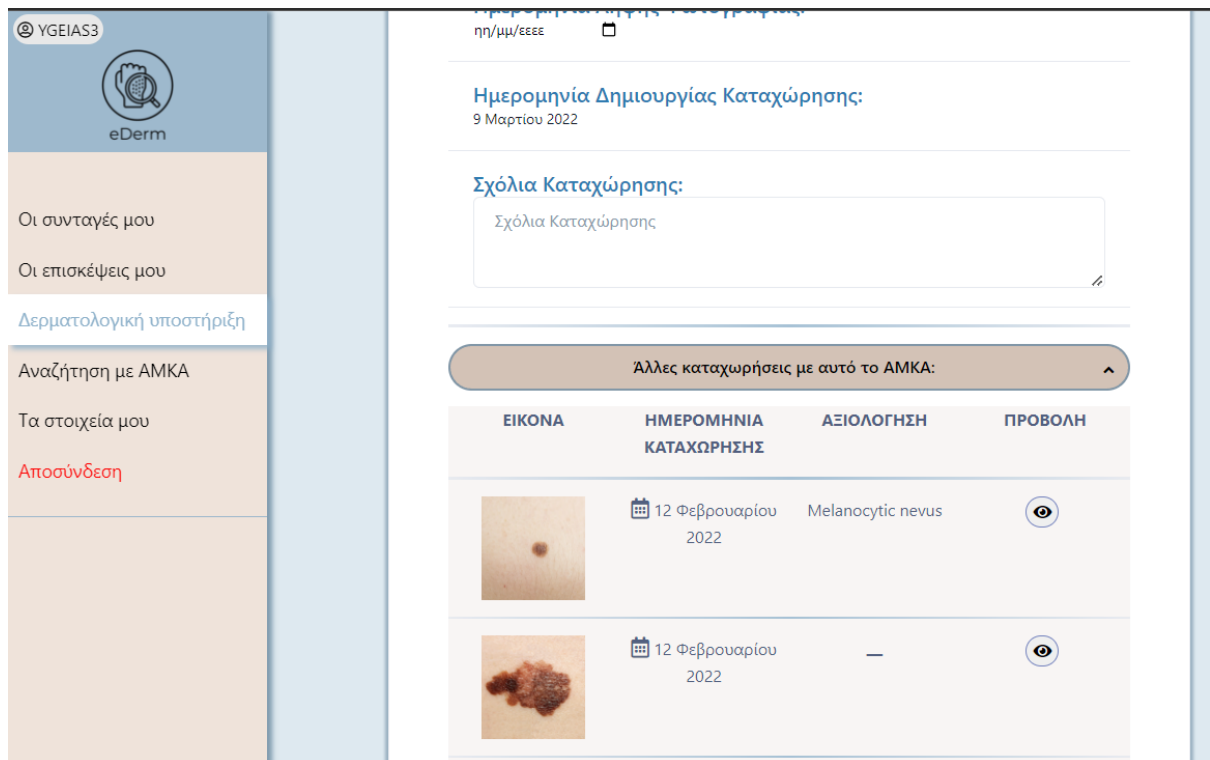
## Σχόλια Καταχώρησης:

Σχόλια Καταχώρησης

Εικόνα 59 Το πεδίο συμπλήρωσης σχολίων για τη νέα καταχώρηση



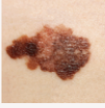

Τέλος, στη σελίδα δημιουργίας νέας καταχώρησης, ο γιατρός έχει τη δυνατότητα να δει αν υπάρχουν άλλες καταχωρήσεις με τον ΑΜΚΑ τον οποίο εισήγαγε. Εφόσον υπάρχουν, εμφανίζονται σε μία λίστα (εικόνα 60) μαζί με κάποια στοιχεία, όπως την ημερομηνία δημιουργίας καταχώρησης και της αξιολόγησης της δερματικής εικόνας, εφόσον έγινε.

Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα με χρήση του κουμπιού προβολής  να οδηγηθεί ο χρήστης στη σελίδα προβολής της καταχώρησης που θα επιλέξει. Για την υλοποίηση, γίνεται μία αναζήτηση στο JSON αρχείο για ύπαρξη του συγκεκριμένου ΑΜΚΑ κι εφόσον βρεθεί εμφανίζονται τα στοιχεία της καταχώρησης. Αν δεν βρεθεί ο συγκεκριμένος ΑΜΚΑ, τότε δεν εμφανίζεται η λίστα καθόλου.



The screenshot shows the eDerm application interface. On the left is a sidebar with navigation options: 'Οι συνταγές μου', 'Οι επισκέψεις μου', 'Δερματολογική υποστήριξη', 'Αναζήτηση με ΑΜΚΑ', 'Τα στοιχεία μου', and 'Αποσύνδεση'. The main content area displays the following information:

- Header: ηη/μμ/εεεε
- Section: **Ημερομηνία Δημιουργίας Καταχώρησης:** 9 Μαρτίου 2022
- Section: **Σχόλια Καταχώρησης:** (with a text input field labeled 'Σχόλια Καταχώρησης')
- Section: **Άλλες καταχωρήσεις με αυτό το ΑΜΚΑ:** (with a dropdown arrow)
- Table of records:


ΕΙΚΟΝΑ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΠΡΟΒΟΛΗ
	12 Φεβρουαρίου 2022	Melanocytic nevus	
	12 Φεβρουαρίου 2022	—	

Εικόνα 60 Προβολή άλλων καταχωρήσεων με τον ίδιο ΑΜΚΑ

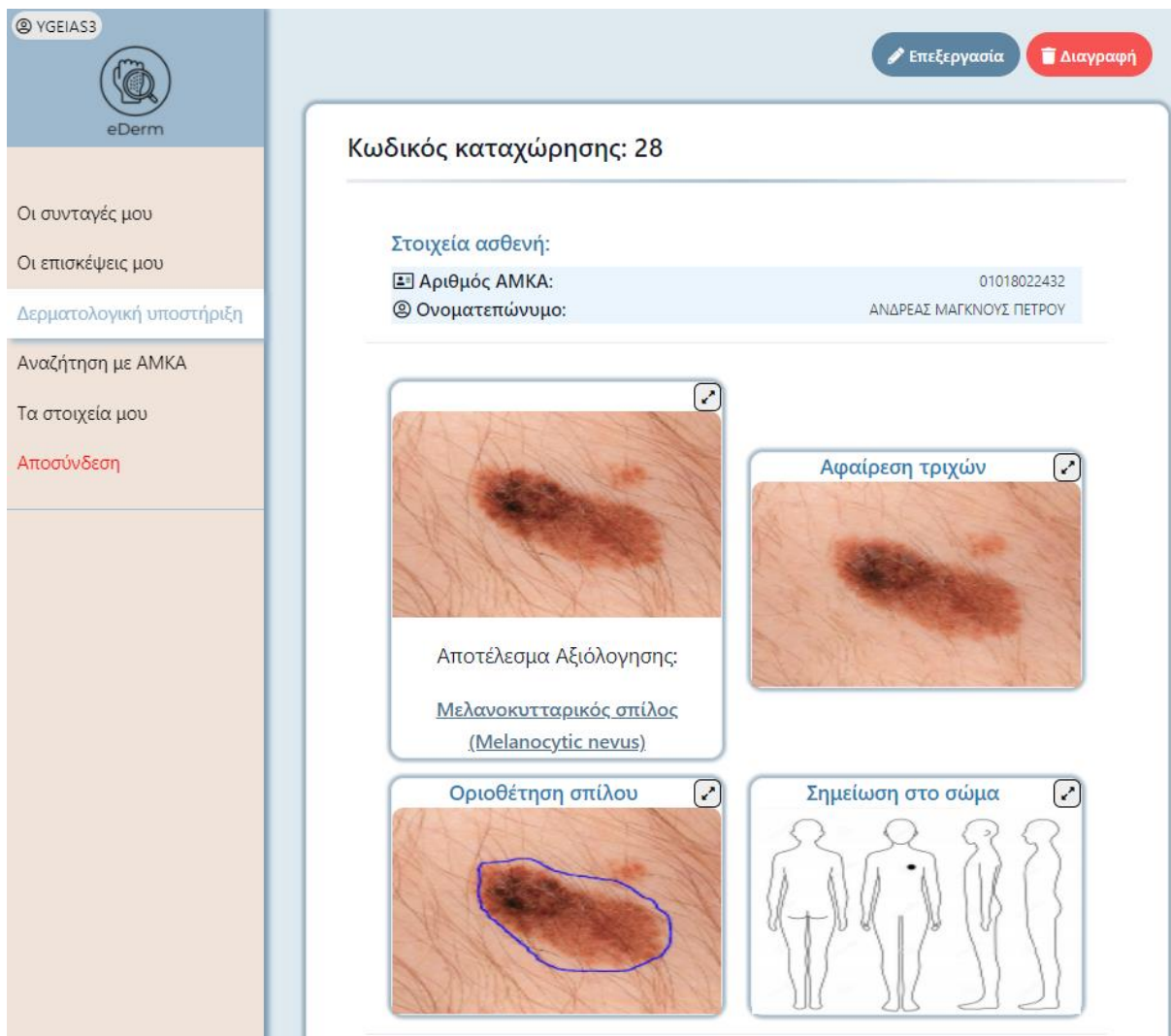
Όταν ο χρήστης επιλέξει να αποθηκεύσει την καταχώρηση που έχει συμπληρώσει (με χρήση του κουμπιού αποθήκευσης στην εικόνα 50), τότε γίνεται αρχικά ένας έλεγχος αν ο χρήστης έχει συμπληρώσει όλα τα υποχρεωτικά πεδία. Αυτά είναι ο αριθμός κοινωνικής ασφάλισης, η δερματική εικόνα κι η ημερομηνία λήψης της εικόνας. Εάν κάποιο από τα παραπάνω δεν έχει συμπληρωθεί τότε η καταχώρηση δεν προχωράει σε αποθήκευση. Διαφορετικά, αν όλα τα απαραίτητα πεδία είναι συμπληρωμένα, συλλέγονται όλα τα δεδομένα σε ένα αντικείμενο κι αυτό αποστέλλεται μέσω της μεθόδου `postDataToJson()` προς το σημείο <http://localhost:3000/users>, με μία κλήση POST. Η αρχική εικόνα πρώτου εισαχθεί μέσα στο αντικείμενο μετατρέπεται, μέσω της μεθόδου `handleFileInput()`, στο κωδικοποιημένο πρότυπο Base64.



## Προβολή μιας συγκεκριμένης καταχώρησης

Είτε από την σελίδα προβολής όλων των καταχωρήσεων, είτε από την σελίδα δημιουργίας καταχώρησης, ακόμη κι από την ενότητα αναζήτησης στοιχείων βάση αριθμού ΑΜΚΑ υπάρχει η δυνατότητα να οδηγηθεί ο χρήστης στη σελίδα προβολής καταχώρησης με χρήση του κουμπιού προβολής .

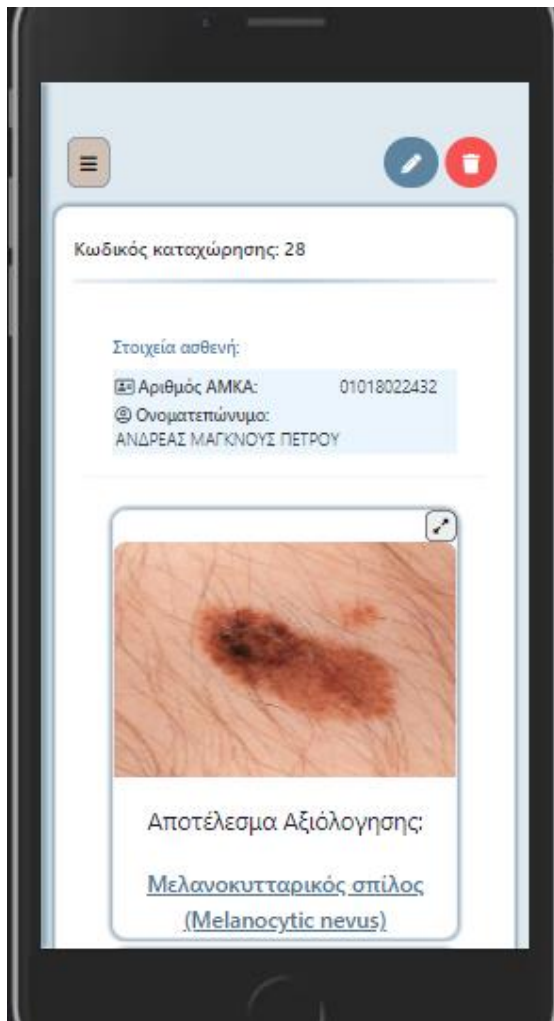
Στη σελίδα αυτή (εικόνες 61 και 62) ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δει όλα τα στοιχεία που έχει μια καταχώρηση. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να δει τα βασικά στοιχεία του ασθενούς, δηλαδή το ονοματεπώνυμο και τον ΑΜΚΑ του, την αρχική δερματολογική εικόνα που εισήγαγε ο ιατρός και την αξιολόγηση της εφόσον ο χρήστης επέλεξε να την δει. Ακόμη, αν ο χρήστης επέλεξε την οριοθέτηση της εικόνας ή την οριοθέτηση το σπίλου ή την σημείωση στο σώμα κατά τη δημιουργία της καταχώρησης, τότε κι αυτά τα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα στην εν λόγω σελίδα.




The screenshot shows the user interface of the eDerm system. On the left is a navigation sidebar with the user's name 'YGEIAS3' and the 'eDerm' logo. The main content area displays the record for entry number 28. It includes patient details: AMKA 01018022432 and name ANΔΡΕΑΣ ΜΑΓΚΝΟΥΣ ΠΕΤΡΟΥ. There are four interactive image thumbnails: 1) 'Αφαίρεση τριχών' (Hair removal) showing a mole. 2) 'Οριοθέτηση σπίλου' (Mole delimitation) showing the same mole with a blue outline. 3) 'Σημείωση στο σώμα' (Body marking) showing a human silhouette with a dot on the chest. 4) 'Αποτέλεσμα Αξιολόγησης: Μελανοκυτταρικός σπίλος (Melanocytic nevus)' (Evaluation result: Melanocytic nevus).

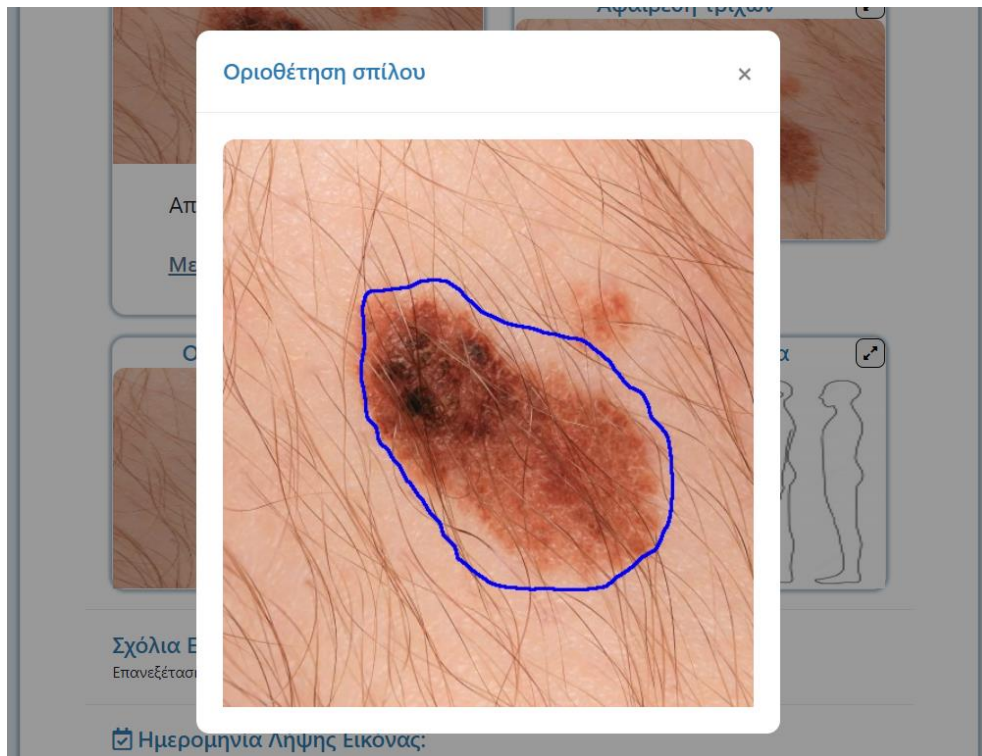
Εικόνα 61 Σελίδα προβολής μίας συγκεκριμένης καταχώρησης - Διάσταση υπολογιστή






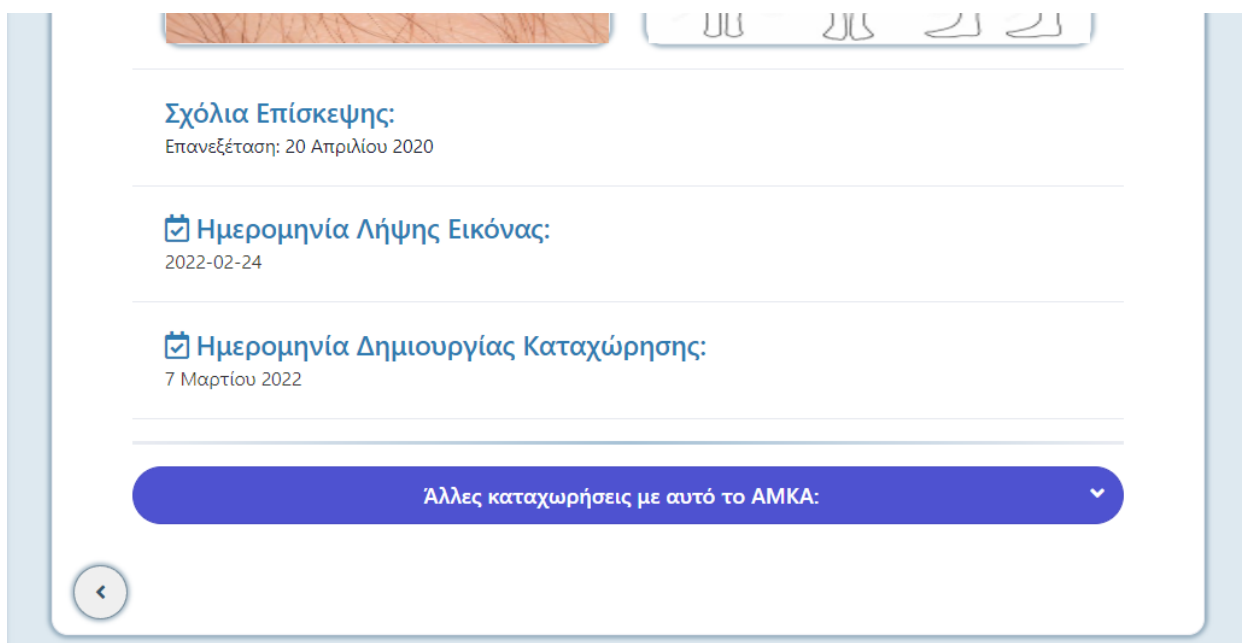
Εικόνα 62 Σελίδα προβολής μίας συγκεκριμένης καταχώρησης - Διάσταση κινητού

Πατώντας το κουμπί της επέκτασης , ο γιατρός έχει τη δυνατότητα να δει την φωτογραφία σε μεγαλύτερη διάσταση (εικόνα 63), για να μπορέσει να έχει μία καλύτερη εικόνα του περιεχομένου της.



Εικόνα 63 Προβολή εικόνας σε μεγαλύτερη διάσταση

Στη συνέχεια, ο γιατρός μπορεί να δει την ημερομηνία λήψης της δερματολογικής εικόνας, την ημερομηνία δημιουργίας καταχώρησης αλλά κι άλλες καταχωρήσεις που υπάρχουν με τον ΑΜΚΑ της τρέχουσας (εικόνα 64). Με το κουμπί της επιστροφής  ο χρήστης οδηγείται στη σελίδα προβολής όλων των καταχωρήσεων του (εικόνες 48 και 49).



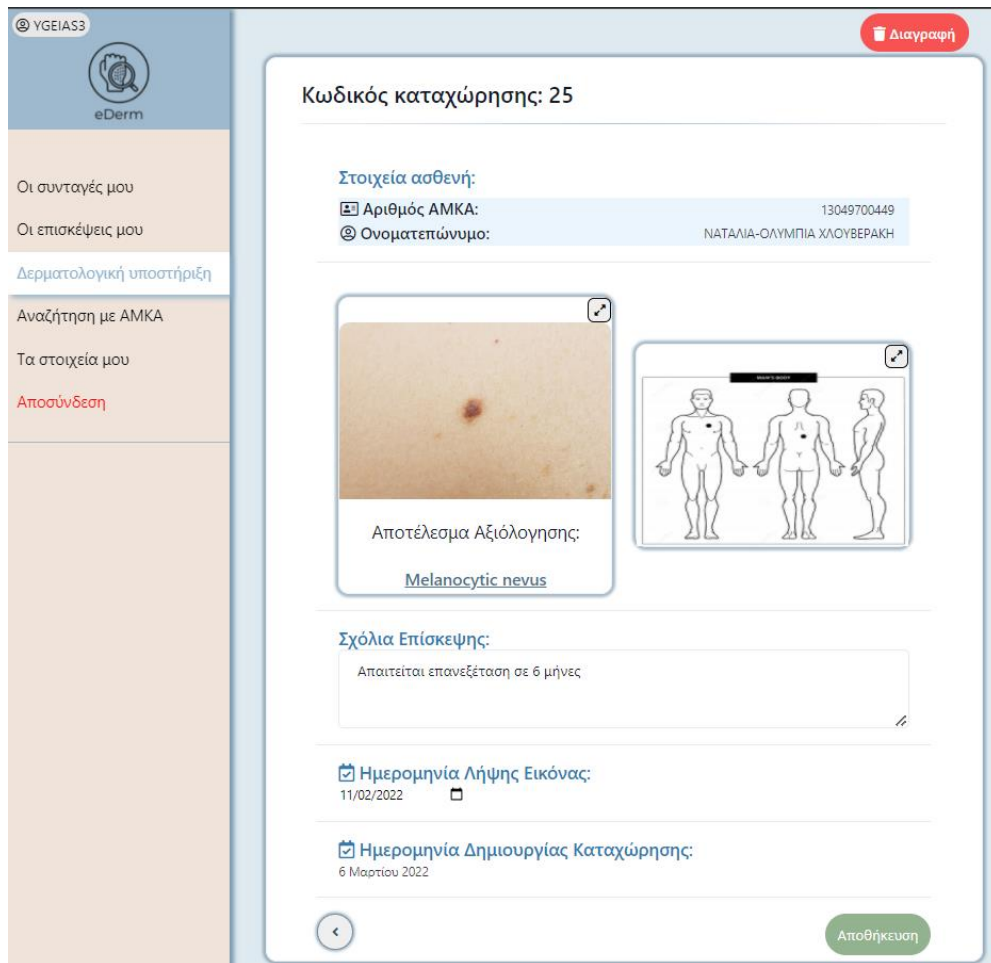
Εικόνα 64 Προβολή λεπτομερειών καταχώρησης

Για τη συγκεκριμένη υλοποίηση, γίνεται εντοπισμός του μοναδικού αριθμού (id) της καταχώρησης την οποία ο χρήστης επιλέγει να δει και στη συνέχεια γίνεται αναζήτηση του αριθμού αυτού μέσα στο αρχείο JSON. Οι λεπτομέρειες της συγκεκριμένης καταχώρησης αποτυπώνονται στη σελίδα προβολής καταχώρησης όπως παρουσιάζεται παραπάνω.

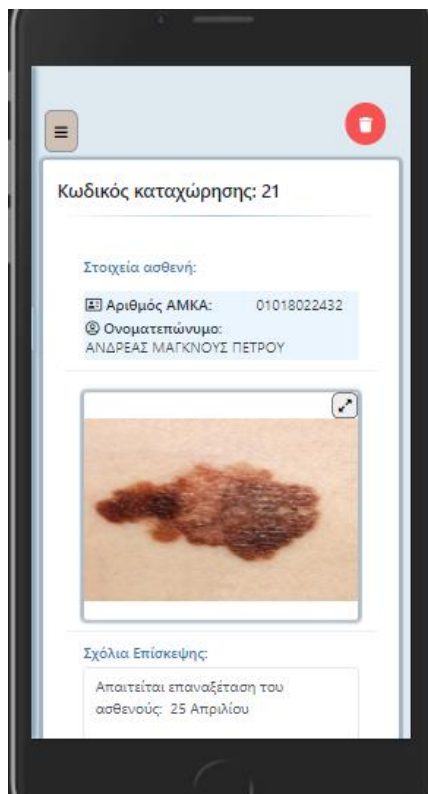
### Επεξεργασία μιας συγκεκριμένης καταχώρησης

Είτε από τη σελίδα προβολής όλων των καταχωρήσεων είτε από την σελίδα προβολής μια συγκεκριμένης καταχώρησης, δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να επεξεργαστεί κάποια από τα δεδομένα της. Τα δεδομένα που μπορεί να επεξεργαστεί είναι τα σχόλια της καταχώρησης και το πεδίο ημερομηνίας λήψης της καταχώρησης.

Για την υλοποίηση της συγκεκριμένης σελίδας αρχικά εντοπίζεται ο μοναδικός αριθμός καταχώρησης (id) την οποία επέλεξε ο χρήστης να επεξεργαστεί και στη συνέχεια γίνεται αναζήτηση του αριθμού αυτού μέσα στο αρχείο JSON. Τα δεδομένα της καταχώρησης παρουσιάζονται στη συγκεκριμένη σελίδα. Επίσης ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να δει τις εικόνες της καταχώρησης σε μεγαλύτερο μέγεθος (όπως φαίνεται στην εικόνα 63). Στη συνέχεια, αν ο γιατρός επεξεργαστεί τα στοιχεία της επίσκεψης και πατήσει το κουμπί της αποθήκευσης στο κάτω μέρος, γίνεται μία PUT κλήση μέσω της μεθόδου `updateDataOnJson()`, προς το σημείο <http://localhost:3000/users/{id}/{entry}>. Όπου id, ο μοναδικός αναγνωριστικός αριθμός της καταχώρησης κι όπου entry το αντικείμενο που δημιουργήθηκε με τα ανανεωμένα στοιχεία της καταχώρησης. Εφόσον ολοκληρωθεί το αίτημα επιτυχώς ο χρήστης οδηγείται στη σελίδα προβολής όλων των καταχωρήσεων.



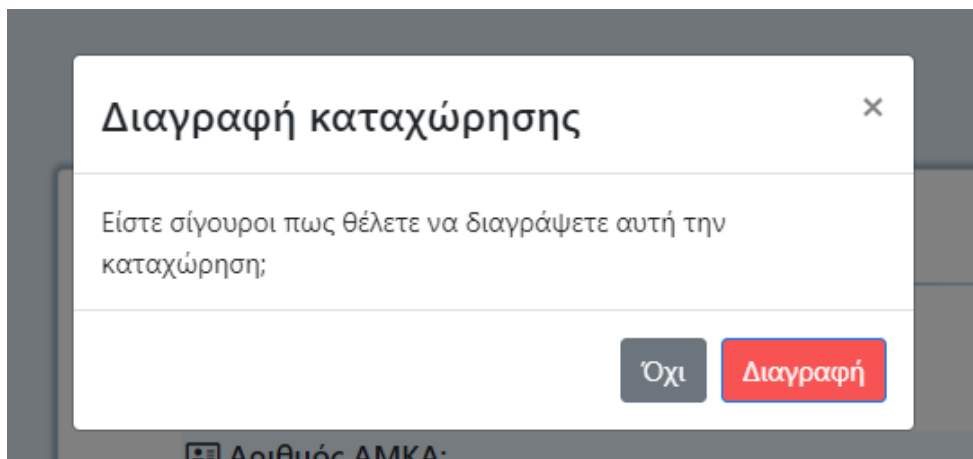
Εικόνα 65 Σελίδα επεξεργασίας καταχώρησης - Διάσταση υπολογιστή



Εικόνα 66 Σελίδα επεξεργασίας καταχώρησης - Διάσταση κινητού

### Διαγραφή μιας συγκεκριμένης καταχώρησης

Όπως φαίνεται στις παραπάνω εικόνες, ο χρήστης είτε από την σελίδα προβολής όλων των καταχωρήσεων, είτε από την σελίδα προβολής μίας συγκεκριμένης καταχώρησης, είτε από την σελίδα επεξεργασίας καταχώρησης έχει την επιλογή να διαγράψει την καταχώρηση. Αν ο χρήστης επιλέξει το κουμπί, εμφανίζεται ένα μήνυμα (εικόνα 67) για επιβεβαίωση πως πρόκειται κι αν επιλεχθεί η Διαγραφή τότε η καταχώρηση διαγράφεται. Για να συμβεί αυτό, κατά το πάτημα του κουμπιού διαγραφής γίνεται εντοπισμός του μοναδικού αριθμού της καταχώρησης (id) και στη συνέχεια γίνεται μία DELETE κλήση μέσω της μεθόδου `deleteDataFromJson ()`, προς το σημείο <http://localhost:3000/users/{id}>. Αν η κλήση είναι επιτυχής τότε η καταχώρηση διαγράφεται από το αρχείο JSON κι από την λίστα των καταχωρήσεων του γιατρού.



Εικόνα 67 Μήνυμα επιβεβαίωσης για διαγραφή καταχώρησης

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

---

- [1] Παραδοτέο έγγραφο – Skin Lesion Features
- [2] «Μηχανισμός Δια λειτουργικότητας Συστήματος Ηλεκτρονικής Συνταγογράφησης με τρίτα συστήματα ιατρών (API ΙΑΤΡΩΝ)» - -(<https://eps.e-prescription.gr/doctorapi/>)
- [3] Ερευνητικά εθνικά έργα Πανεπιστημίου Πειραιά (<http://cbml.ds.unipi.gr/el/ερευνητικά-έργα/>)
- [4] Bootstrap (<https://getbootstrap.com/docs/4.6/getting-started/introduction/>)
- [5] Json-server (<https://www.npmjs.com/package/json-server>)
- [6] ngx-image-drawing (<https://www.npmjs.com/package/ngx-image-drawing>)
- [7] Morten Rand-Hendriksen - Web Designer and Developer – LinkedIn Learning
- [8] Εφαρμογή eHealth (<https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.gov.myhealth&hl=el&gl=US>)
- [9] Το πρόγραμμα MyMedical (<https://www.my-medical.gr/online.html>)
- [10] IBM (<https://www.ibm.com/gr-en>)
- [11] Mayo Clinic – Melanoma (<https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/melanoma/symptoms-causes/syc-20374884>)
- [12] Melanoma Essentials ([https://www.researchgate.net/publication/301677654\\_Melanoma\\_Essentials\\_-\\_A\\_Concise\\_Guide](https://www.researchgate.net/publication/301677654_Melanoma_Essentials_-_A_Concise_Guide))
- [13] Cancer.Net (<https://www.cancer.net/cancer-types/melanoma/introduction>)
- [14] Εικόνα 1 ((<https://www.cancer.net/cancer-types/melanoma/medical-illustrations>)
- [15] Health Central (<https://www.healthcentral.com/>)
- [16] ΒΙΚΙΠΑΙΔΙΑ ([https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλεκτρονικός\\_ιατρικός\\_φάκελος\\_ασθενή](https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλεκτρονικός_ιατρικός_φάκελος_ασθενή))
- [17] CNN Greece (<https://www.cnn.gr/>)
- [18] ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ - Α. Μαρίνης, Ε. Ευσταθίου, Τάμμου-Ρόζεν Μαρίνου, Σ. Ρίζος ([http://www.tzaneio.gr/wp-content/uploads/epistimonika\\_xronika/p12-1-6.pdf](http://www.tzaneio.gr/wp-content/uploads/epistimonika_xronika/p12-1-6.pdf))
- [19] SOAP Notes (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482263/>)

- [20] ΗΛΙΚΑ Α.Ε  
(<https://www.idika.gr/etaireia/erga/hlektronikhsyntagografhsh>)
- [21] ΕΣΠΑ (<https://www.espa.gr/el/Pages/BestPracticesFS.aspx?item=1188>)
- [22] Single Page Applications (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/SPA>)
- [23] Responsive Web Design  
([https://en.wikipedia.org/wiki/Responsive\\_web\\_design](https://en.wikipedia.org/wiki/Responsive_web_design))
- [24] JavaScript (<https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>)
- [25] JavaScript (<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>)
- [26] What is JavaScript? ([https://www.w3schools.com/whatis/whatis\\_js.asp](https://www.w3schools.com/whatis/whatis_js.asp))
- [27] Difference between TypeScript and JavaScript  
(<https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-typescript-and-javascript/>)
- [28] History of HTML (<https://www.w3schools.in/html-tutorial/history/>)
- [29] Using media queries ([https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS/Media\\_Queries/Using\\_media\\_queries](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS/Media_Queries/Using_media_queries))
- [30] Bootstrap (<https://getbootstrap.com/>)
- [31] Introduction to the Angular Docs (<https://angular.io/docs>)
- [32] What is npm ([https://www.w3schools.com/whatis/whatis\\_npm.asp](https://www.w3schools.com/whatis/whatis_npm.asp))
- [33] Κεφάλαια ταξινόμησης ICD – 10  
(<https://www.galinos.gr/web/drugs/main/lists/icdcodes>)
- [34] ISIC 2019 (<https://challenge2019.isic-archive.com/>)
- [35] Setup a Node.js CORS Proxy with Caching Support  
(<https://medium.com/swlh/setup-a-node-js-cors-proxy-with-caching-support-632e83ea82e6>)

