



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

# GYM Management System Application

Σωτήριος Σαπάκος

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Κολομβάτσος Κωνσταντίνος  
Επίκουρος Καθηγητής Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Λαμία, 2021



«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: ...../...../20.....

Ο – Η Δηλ.

(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.»





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Σε αρκετά γυμναστήρια, οι αποδείξεις πληρωμών είναι σε έντυπη μορφή. Έτσι, είναι πολύ δύσκολο για το γυμναστήριο αλλά και για τα μέλη του να κρατήσουν όλες αυτές τις αποδείξεις ασφαλή καθώς επίσης και ο γυμναστής να είναι ενήμερος για όλες τις πληρωμές. Μερικές φορές, δημιουργείται πρόβλημα όταν τα μέλη χάνουν τις αποδείξεις τους. Ένα άλλο πρόβλημα που μπορεί να αντιμετωπίσει ο ιδιοκτήτης του γυμναστηρίου είναι πως αν επιθυμεί να ενημερώσει τα μέλη του σχετικά με τις εργάσιμες ή μη εργάσιμες μέρες του γυμναστηρίου, στέλνει χειροκίνητα μήνυμα, γεγονός που δημιουργεί ακόμα μεγαλύτερες δυσκολίες. Γι' αυτόν τον λόγο, δημιούργησα μια android εφαρμογή που θα επιλύσει τα συγκεκριμένα ζητήματα. Συγκεκριμένα, η εφαρμογή αυτή, μπορεί να βοηθήσει τόσο τον ιδιοκτήτη του γυμναστηρίου όσο και τα μέλη του. Οι αποδείξεις αποθηκεύονται σε ψηφιακή μορφή εξαλείφοντας το πρόβλημα μη εύρεσης των αποδείξεων. Επίσης, ενημερώνει τα μέλη του γυμναστηρίου για τις ενδεχόμενες πληρωμές που πρέπει να πραγματοποιήσουν καθώς και τον ιδιοκτήτη σχετικά με τις πληρωμές που έχουν πληρωθεί ή όχι.



## ABSTRACT

---

In many Gyms, the payment receipts are in paper format. So, it is very difficult for both gym members to keep all the paper receipts safely and to gym trainer to keep reminding for the fee receipts. Sometimes it creates a trouble when members lost their receipts. The other problem that can be faced by a gym owner is that if he/she wants to inform any message related to working or non-working days of gym, manually sending message become difficult. If there is online application available these problems can be solved. So, I am developing an android application to overcome some of these issues. So, this project can be helpful for both gym owner as well as for gym members. In this application all receipts are store in a digital format, so there are no issues of losing any confidential receipts. This application will also notify the user (gym members) about their fees and notifies the gym owner about the payment clearance. This application in future can be elaborated by providing supplement store, diet information, personal training etc.





## Table of Contents

---

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	I
ABSTRACT .....	III
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>3</b>
<b>(1.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ).....</b>	<b>3</b>
(1.1.Α ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ WINDOWS).....	3
(1.1.Β ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ LINUX) .....	4
(1.1.Γ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ IOS) .....	4
<b>(1.2 Το ANDROID ΚΑΙ ΟΙ ΕΚΔΟΣΕΙΣ).....</b>	<b>5</b>
(1.2.Α ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ) .....	5
(1.2.Β ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ΙΣΤΟΡΙΚΑ).....	5
(1.2.Γ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 1.0).....	5
(1.2.Δ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 1.1).....	6
(1.2.Ε ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 1.5 CUPCAKE) .....	6
(1.2.Ζ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 1.6 DONUT).....	7
(1.2.Η ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 2.0, 2.0.1, 2.1 ECLAIR) .....	7
(1.2.Θ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 2.2 FROYO).....	8
(1.2.Ι ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 2.3 ΚΑΙ 2.3.3 GINGERBREAD) .....	8
(1.2.Κ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 3.0, 3.1 ΚΑΙ 3.2 HONEYCOMB).....	9
(1.2.Λ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 4.0 ICE CREAM SANDWICH).....	9
(1.2.Μ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 4.1, 4.2 ΚΑΙ 4.3 JELLY BEAN) .....	10
(1.2.Ν ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 4.4 ΚΑΙ 4.4W KITKAT) .....	10
(1.2.Ξ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 5.0 ΚΑΙ 5.1 LOLLIPOP) .....	11
(1.2.Ο ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 6.0 MARSHMALLOW).....	12
(1.2.Π ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 7.0 ΚΑΙ 7.1 NOUGAT).....	12
(1.2.Ρ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 8.0 ΚΑΙ 8.1 OREO).....	13
(1.2.Σ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 9.0 PIE).....	13
(1.2.Τ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 10.0) .....	14
(1.2.Υ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 11.0) .....	14
(1.2.Φ ΕΚΔΟΣΕΙΣ – ANDROID 12.0).....	15
<b>(1.3 Η ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ) .....</b>	<b>15</b>
(1.3.Α ΕΠΙΠΕΔΑ ΤΟΥ ANDROID – Η ΛΟΓΙΚΗ).....	15
(1.3.Β ΕΠΙΠΕΔΟ 1 <sup>ο</sup> – ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ) .....	16
(1.3.Γ ΕΠΙΠΕΔΟ 2 <sup>ο</sup> – APPLICATION FRAMEWORK) .....	16
(1.3.Δ.Α ΕΠΙΠΕΔΟ 3 <sup>ο</sup> – ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΕΣ) .....	17
(1.3.Δ.Β ΕΠΙΠΕΔΟ 3 <sup>ο</sup> – ANDROID RUNTIME) .....	17
(1.3.Ε ΕΠΙΠΕΔΟ 4 <sup>ο</sup> – ΠΥΡΗΝΑΣ LINUX) .....	17
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....</b>	<b>19</b>
<b>(2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ) .....</b>	<b>19</b>
<b>(2.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ) .....</b>	<b>19</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2.Α ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ).....	19

(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2.Β ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ).....	20
<b>(2.3 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ) .....</b>	<b>21</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3.Α HTML).....	21
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3.Β PHP) .....	21
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3.Γ CSS) .....	22
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3.Δ JAVASCRIPT ΚΑΙ JQUERY).....	22
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3.Ε MYSQL ΚΑΙ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ) .....	22
<b>(2.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ).....</b>	<b>23</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4.Α ΑΣΦΑΛΕΙΑ).....	23
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4.Β ΕΥΚΟΛΙΑ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ) .....	24
(ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4.Γ ΤΑΧΥΤΗΤΑ) .....	24

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΕΛΑΤΩΝ ..... 25**

<b>(3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ) .....</b>	<b>25</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.Α ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ CRM) .....	25
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.Β ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ CRM) .....	25
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.Γ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ CRM).....	26
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.1.Δ ΣΥΝΕΡΓΑΤΙΚΟ CRM) .....	26
<b>(3.2 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ CRM) .....</b>	<b>27</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2.Α ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ).....	27
(ΕΝΟΤΗΤΑ 3.2.Β ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ) .....	27

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GYM MANAGEMENT ..... 28**

<b>(4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ).....</b>	<b>28</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1.Α ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ) .....	28
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1.Β ΣΥΝΔΕΣΗ) .....	28
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1.Γ ΕΓΓΡΑΦΗ) .....	29
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.1.Δ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ) .....	29
<b>(4.2 Η ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ).....</b>	<b>29</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2.Α ΕΙΣΑΓΩΓΗ).....	29
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2.Β ΔΟΜΗ USERS) .....	30
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2.Γ ΔΟΜΗ MESSAGES).....	30
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2.Δ ΔΟΜΗ GYM_OPEN_HOURS).....	31
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.2.Ε ΔΟΜΗ RECEIPTS).....	32
<b>(4.3 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗ (ADMIN)).....</b>	<b>33</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Α ΣΥΝΔΕΣΗ) .....	33
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Β DASHBOARD).....	35
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Γ ALL RECEIPTS) .....	36
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Δ MESSAGES).....	38
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Ε OPENING HOURS).....	43
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Ζ ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ).....	44
<b>(4.4 Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΠΕΛΑΤΩΝ (CLIENTS)) .....</b>	<b>46</b>
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Α ΣΥΝΔΕΣΗ – ΕΓΓΡΑΦΗ).....	46
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Β RECEIPTS) .....	48
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Γ OPENING HOURS) .....	49
(ΕΝΟΤΗΤΑ 4.3.Δ MESSAGES).....	50

<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ .....</u></b>	<b><u>52</u></b>
<b>(5.1 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ).....</b>	<b>52</b>
<b>(5.2 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ).....</b>	<b>52</b>
<b><u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</u></b>	<b><u>54</u></b>

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Εισαγωγή

---

## (1.1 Λειτουργικό σύστημα)

---

Ως λειτουργικό σύστημα ονομάζεται το λογισμικό του υπολογιστή που είναι υπεύθυνο για την διαχείριση και τον συντονισμό των εργασιών, καθώς επίσης και την κατανομή των διαθέσιμων πόρων του συστήματος. Περιέχει επίσης πληθώρα βασικών προγραμμάτων που ελέγχουν την λειτουργία του υπολογιστή και χρησιμοποιείται ως βάση για την εκτέλεση όλων των υπόλοιπων προγραμμάτων, την διαχείριση των περιφερειακών συσκευών και την ομαλή επικοινωνία μεταξύ χρήστη και υπολογιστή. Στα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα η επικοινωνία χρήστη - υπολογιστή επιτυγχάνεται, κυρίως, με το Γραφικό Περιβάλλον Διεπαφής (Graphical User Interface) που πρωτοεμφανίστηκε στο λειτουργικό σύστημα Alto της Ζήροξ (Xerox), στις 1 Μαρτίου του 1973. Σήμερα, τα γνωστά εμπορικά λειτουργικά συστήματα συνοδεύονται με Γραφικό Περιβάλλον Διεπαφής που με το πέρασμα των χρόνων οι εκάστοτε εταιρίες έχουν εξελίξει ως προς την ταχύτητα, την απλότητα και την φυσικότητα. Μερικά γνωστά λειτουργικά συστήματα αποτελούν τα εξής:

- Για προσωπικούς υπολογιστές:
  - Windows
  - MacOS
  - Linux
  - Chrome OS
- Για έξυπνες συσκευές:
  - Android
  - iOS
  - iPadOS
  - Windows 10 Mobile (Δεν υποστηρίζεται)

### (1.1.α Λειτουργικό σύστημα Windows)

---



Εικόνα 1: Λογότυπο του λειτουργικού συστήματος Windows 10.

Το λειτουργικό σύστημα Windows είναι μία σειρά από λειτουργικά συστήματα για προσωπικούς υπολογιστές και διακομιστές, γνωστοί και ως “server”. Δημιουργήθηκαν το 1985 από την εταιρία Microsoft και ο σκοπός της υλοποίησης τους ήταν για να ανταγωνιστούν το λειτουργικό σύστημα της Apple που είχε υλοποιήσει για τους εμπορικούς υπολογιστές της. Πρόκειται για λογισμικού κλειστού κώδικα, που αναπτύχθηκε για τους IBM συμβατούς μικροϋπολογιστές, οι οποίοι ήταν βασισμένοι στην αρχιτεκτονική x86 της Intel και σήμερα οι περισσότερες εκδόσεις των Windows είναι υλοποιημένες για να εκτελούνται πάνω σε αυτή την πλατφόρμα. Σύμφωνα λοιπόν με επίσημα στατιστικά το λειτουργικό σύστημα Windows, επικρατεί στην παγκόσμια αγορά με μερίδιο 74.96%. Το αμέσως επόμενο στην σχετική λίστα είναι το OS X, λειτουργικό σύστημα της Apple για τους δικούς της προσωπικούς υπολογιστές, έχοντας το 16.02%.

### (1.1.β Λειτουργικό σύστημα Linux)

---



Εικόνα 2: Λογότυπο του λειτουργικού συστήματος Linux.

Το Linux, είναι ένα λειτουργικό σύστημα ανοικτού κώδικα. Διαθέτει το 0.94% στην παγκόσμια αγορά προσωπικών υπολογιστών καθώς η κύρια χρήση του δεν είναι σε προσωπικούς υπολογιστές αλλά σε διακομιστές, μεγάλα υπολογιστικά συστήματα και υπερυπολογιστές. Ιστορικά, ο Τόρβαλντς Λίνους ξεκίνησε την ανάπτυξη ενός μη-εμπορικού λειτουργικού συστήματος το 1991, στο Πανεπιστήμιο του Ελσίνκι. Σήμερα, το Linux συχνά προσφέρεται στο χρήστη ως διανομή Linux. Πρόκειται για μια συλλογή προγραμμάτων που συνοδεύουν έναν πυρήνα Linux και στοχεύουν σε συγκεκριμένο τύπο υπολογιστή αλλά και χρήστη. Για παράδειγμα, υπάρχουν διανομές που στοχεύουν σε προγραμματιστές προσφέροντας τους περισσότερα και πιο χρήσιμα, γι' αυτούς, εργαλεία σε σύγκριση με μία διανομή που στόχο έχει να είναι πιο φιλική προς τον χρήστη. Μερικές γνωστές διανομές Linux είναι οι εξής:

- Ubuntu Linux (Μία από τις πιο δημοφιλείς διανομές)
- Arch Linux (Μινιμαλιστική διανομή)
- Debian GNU/Linux (Διανομή που αποτελείται μόνο από ελεύθερα πακέτα)

### (1.1.γ Λειτουργικό σύστημα iOS)

---



Εικόνα 3: Λογότυπο του λειτουργικού συστήματος iOS.

Το λειτουργικό σύστημα iOS έχει δημιουργηθεί από την Apple Inc. το 2007. Έχει ως βάση το OS X, ένα λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιείται έως και σήμερα για προσωπικούς υπολογιστές. Πρόκειται για λογισμικό κλειστού κώδικα και η άδεια χρήσης του δεν επιτρέπει την εγκατάστασή του για συσκευές εκτός του οικοσυστήματος της Apple. Συνεπώς, το iOS είναι ένα λειτουργικό σύστημα που εγκαθίσταται μόνο σε iPhone, και μόνο με τους τρόπους που προτείνει η εν λόγω εταιρεία. Οι κύριες εκδόσεις του iOS είναι οι εξής:

- iPhone OS 1
- iPhone OS 2
- iPhone OS 3
- iOS 4
- iOS 5
- iOS 6
- iOS 7
- iOS 8
- iOS 9
- iOS 10
- iOS 11
- iOS 12
- iOS 13 / iPadOS 13

- iOS 14 / iPadOS 14

## (1.2 Το Android και οι εκδόσεις)

---



Εικόνα 4: Λογότυπο του λειτουργικού συστήματος Android.

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιεί τον πυρήνα του λειτουργικού Linux και είναι ευρέως γνωστό για την χρήση του σε συσκευές κινητής τηλεφωνίας, tablet, τηλεοράσεις, έξυπνα ρολόγια κτλ. Είναι σχεδιασμένο για συσκευές με οθόνη αφής χωρίς να σημαίνει πως δεν διαθέτει εκδόσεις που χρησιμοποιήθηκαν σε κονσόλες παιχνιδιών, φωτογραφικές μηχανές και άλλες λειτουργικές συσκευές. Πρόκειται για ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα που προσφέρεται από την Google Inc. Σήμερα, κατέχει το 72.2% στην παγκόσμια αγορά των smartphone, κάνοντας το, το δημοφιλέστερο λειτουργικό σύστημα για τον τομέα των «έξυπνων συσκευών». Το αμέσως επόμενο λειτουργικό σύστημα είναι το iOS που όμως μένει σημαντικά «πίσω» κατέχοντας το 26.99%.

### (1.2.α Ιστορική αναδρομή)

---

Το Android ξεκίνησε ως λογισμικό για ψηφιακές κάμερες το 2003 από την Android Inc. Η μετάβαση από λογισμικό, σε λειτουργικό σύστημα για smartphones έγινε το 2004. Ένα χρόνο μετά, η Google Inc. εξαγόρασε την Android και αποφάσισε να θεμελιώσει το android πάνω στο λειτουργικό σύστημα Linux που χρησιμοποιούταν σε προσωπικούς υπολογιστές. Στις 5 Νοεμβρίου του 2007, η Google ανακοίνωσε την ίδρυση του Open Handset Alliance, μια κοινοπραξία από πολλές δημοφιλείς εταιρίες στον χώρο της τεχνολογίας και των κινητών τηλεφώνων με σκοπό την διαφήμιση του λειτουργικού συστήματος Android ως ένα δωρεάν, ανοικτού κώδικα σύστημα όπου θα υποστηρίζει εφαρμογές από άλλους προγραμματιστές.

Η πρώτη κινητή συσκευή που χρησιμοποίησε το android ως λειτουργικό σύστημα είναι η συσκευή «T-Mobile G1» γνωστό και ως «HTC Dream» που κυκλοφόρησε στις 22 Οκτωβρίου του 2008. Έκτοτε, εταιρίες όπως η LG, Samsung, Nokia, Sony κτλ. ζητούν άδεια να χρησιμοποιήσουν το android στις δικές τους συσκευές καθώς, όπως προαναφέρθηκε, πρόκειται για μία δωρεάν διανομή λειτουργικού συστήματος για «έξυπνες συσκευές».

### (1.2.β Εκδόσεις – Ιστορικά)

---

Ιστορικά, πριν την επίσημη κυκλοφορία του Android υπήρχαν δύο εσωτερικές εκδόσεις που ονομάζονταν «Astro Boy» και «Bender». Η beta έκδοση του λειτουργικού κυκλοφόρησε το 2007 ενώ παράλληλα το αντίστοιχο “SDK” – “Software Development Kit” έγινε διαθέσιμο την ίδια χρονιά. Συνεχώς δημοσιεύονταν beta εκδόσεις του “SDK” που όμως γίνονταν μέσω προσομοιωτή κινητής συσκευής, καθώς μέχρι το 2008, καμία εταιρία δεν είχε υιοθετήσει το android στις συσκευές της.

### (1.2.γ Εκδόσεις – Android 1.0)

---

Επίπεδο API 1

Η πρώτη επίσημη έκδοση Android.

Κυκλοφόρησε 23 Σεπτεμβρίου του 2008.

Ορισμένα από τα χαρακτηριστικά που διέθετε ήταν τα εξής:

- 1) “Android Market”, για εμπορική διάθεση εφαρμογών από τρίτους.
- 2) Φυλλομετρητής, για υποστήριξη περιεχομένου σε μορφή HTML και XHTML.
- 3) Υποστήριξη για κάμερα.
- 4) Πρόσβαση σε δημοφιλή υπηρεσίες ηλεκτρονικού ταχυδρομείου POP3, IMAP4 και SMTP.
- 5) Προ εγκατεστημένες εφαρμογές της google (Gmail, Google Contacts, Google Calendar κτλ. )
- 6) Υποστήριξη Wi-Fi και Bluetooth.

#### (1.2.δ Εκδόσεις – Android 1.1)

---

Επίπεδο API 2

Αναβάθμιση της πρώτης επίσημης έκδοσης, με το ψευδώνυμο “Petit Four” καθώς δεν υπήρχε ακόμα επίσημη ονομασία για την εν λόγω έκδοση.  
Κυκλοφόρησε 9 Φεβρουαρίου, 2009

Χαρακτηριστικά, βελτιώσεις και επιδιορθώσεις:

- 1) Περιγραφή και κριτικές όταν ένας χρήστης αναζητούσε επιχειρήσεις στους χάρτες.
- 2) Μεγαλύτερη διάρκεια στις κλήσεις.
- 3) Αποθήκευση συνημμένων στα μηνύματα.

#### (1.2.ε Εκδόσεις – Android 1.5 Cupcake)

---



Android  
**Cupcake**

Εικόνα 5: Λογότυπο της έκδοσης 1.5 του Android.

Επίπεδο API 3

Η επίσημη android έκδοση που βασίστηκε στον πυρήνα Linux. Η πρώτη έκδοση που έθετε το νέο πρότυπο ονοματολογίας: Γλυκά με αλφαβητική σειρά.  
Κυκλοφόρησε 27 Απριλίου, 2009

Χαρακτηριστικά, βελτιώσεις και επιδιορθώσεις:

- 1) Υποστήριξη για εικονικό πληκτρολόγιο από τρίτους.
- 2) Υποστήριξη Widgets.
- 3) Υποστήριξη για καταγραφή βίντεο.
- 4) Δυνατότητα «Αντιγραφή – Επικόλληση» για περιεχόμενο σε ιστοσελίδες.
- 5) Εφαρμογή εφέ σε κάθε αλλαγή σελίδας.
- 6) Επιλογή αυτόματης περιστροφής περιεχομένου οθόνης.
- 7) Δυνατότητα να ελέγξει ο χρήστης το ιστορικό χρήσης τηλεφώνου.

## (1.2.ζ Εκδόσεις – Android 1.6 Donut)

---



Εικόνα 6: Λογότυπο της έκδοσης 1.6 του Android.

Επίπεδο API 4

Τυπική κυκλοφορία

Κυκλοφόρησε 15 Σεπτεμβρίου, 2009

Αλλαγές και βελτιώσεις:

- 1) Αναζήτηση μέσω φωνής για ιστορικό, επαφές και διαδίκτυο.
- 2) Ευκολότερη αναζήτηση και προβολή στιγμιότυπων για τις εφαρμογές στο “Android Market”
- 3) Πολλαπλή επιλογή φωτογραφιών για διαγραφή.
- 4) Υποστήριξη για τεχνολογίες CDMA/EVDO, 802.1x, VPN και “text-to-speech”
- 5) Υποστήριξη ανάλυσης οθόνης WVGA (768 × 480 pixels).
- 6) Βελτίωση ταχύτητας στην αναζήτηση και στην εφαρμογή της κάμερας.
- 7) Διεύρυνση του framework που είναι υπεύθυνο για τις χειρονομίες (gestures) και εισαγωγή ενός νέου εργαλείου με την ονομασία «GestureBuilder».

## (1.2.η Εκδόσεις – Android 2.0, 2.0.1, 2.1 Eclair)

---



Εικόνα 7: Λογότυπο της έκδοσης 2.0, 2.0.1 και 2.1 του Android.

(Android 2.0) Επίπεδο API 5

(Android 2.0.1) Επίπεδο API 6

(Android 2.1) Επίπεδο API 7

Η δεύτερη μεγάλη κυκλοφορία, φέρνοντας το Android 2.0 SDK και βελτιώσεις στο σύστημα.

(Android 2.0) Κυκλοφόρησε 27 Οκτώβριου, 2009

(Android 2.0.1) Κυκλοφόρησε 3 Δεκεμβρίου, 2009

(Android 2.1) Κυκλοφόρησε 11 Ιανουαρίου, 2010

Η έκδοση Android 2.0 έφερε τις εξής αλλαγές και βελτιώσεις:

- 1) Υποστήριξη email τύπου Microsoft Exchange
- 2) Υποστήριξη Bluetooth 2.1
- 3) Βελτιωμένη ταχύτητα κατά την πληκτρολόγηση στο εικονικό πληκτρολόγιο
- 4) Ανανεωμένη διεπαφή χρήστη για την εφαρμογή του φυλλομετρητή.
- 5) Βελτίωση της ταχύτητας του υλικού (hardware)
- 6) Υποστήριξη για μεγαλύτερες οθόνες με υψηλότερη ανάλυση

- 7) Βελτιωμένο Google Maps 3.1.2
- 8) Εισαγωγή κλάσης MotionEvent που επέτρεπε την “multi-touch” χρήση.
- 9) Προσθήκη live φόντων.
- 10) Υποστήριξη HTML5.

Η έκδοση 2.0.1 βελτιώνει μερικά σφάλματα και έκανε μερικές ριζικές αλλαγές στο αντίστοιχο API.

Η έκδοση 2.1 έκανε αλλαγές στο API και διόρθωνε σημαντικά προβλήματα.

### (1.2.0 Εκδόσεις – Android 2.2 Froyo)

---



Εικόνα 8: Λογότυπο της έκδοσης 2.2 του Android.

Επίπεδο API 8

Αναβαθμίσεις σε τμήματα του λειτουργικού χωρίς σημαντικά αξιοσημείωτες αλλαγές.  
Κυκλοφόρησε 20 Μαΐου, 2010

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Βελτίωση της ταχύτητας και διαχείριση της μνήμης από το σύστημα
- 2) Υποστήριξη Android Cloud to Device Messaging (C2DM) ενεργοποιώντας την αποστολή ειδοποιήσεων.
- 3) Υποστήριξη USB tethering και Wi-Fi hotspot.
- 4) Υποστήριξη αριθμητικών και αλφαριθμητικών κωδικών.
- 5) Υποστήριξη Adobe flash.
- 6) Υποστήριξη οθονών με υψηλό αριθμό pixel ανά ίντσα (pixels per inch – ppi)
- 7) Η εφαρμογή φωτογραφιών επιτρέπει την μεγέθυνση των φωτογραφιών.

### (1.2.1 Εκδόσεις – Android 2.3 και 2.3.3 Gingerbread)

---



Εικόνα 9: Λογότυπο της έκδοσης 2.3 έως 2.3.7 του Android.

(Android 2.3) Επίπεδο API 9

(Android 2.3.3) Επίπεδο API 10

Ανανέωση του γραφικού περιβάλλοντος, υποστήριξη NFC και βελτιώσεις στην διαχείριση της μπαταρίας είναι οι κυριότερες αναβαθμίσεις.

Κυκλοφόρησε 6 Δεκεμβρίου, 2010

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Υποστήριξη οθονών τύπου WXGA και πάνω (1366 × 768 και πάνω)
- 2) Υποστήριξη πολλαπλών καμερών (πίσω και εμπρόσθιας κάμερας εφόσον υπάρχει)
- 3) Νέα εφέ ήχου, κάτι σαν “equalizer”.
- 4) Ηχητικές, γραφικές και βελτιώσεις εισόδου (input) για τους προγραμματιστές παιχνιδιών.
- 5) Βελτιωμένη διαχείριση ενέργειας.
- 6) Η πρώτη έκδοση που είχε easter egg!

Στην συνέχεια το σύστημα αναβαθμίστηκε σε έκδοση 2.3.1 και 2.3.2 με μόνη αλλαγή η βελτιώσεις για την συσκευή Nexus S.

### (1.2.κ Εκδόσεις – Android 3.0, 3.1 και 3.2 Honeycomb)

---



Εικόνα 10: Λογότυπο της έκδοσης 3.0 έως 3.2 του Android.

(Android 3.0) Επίπεδο API 11

(Android 3.1) Επίπεδο API 12

(Android 3.2) Επίπεδο API 13

Η πρώτη έκδοση android που εστίαζε μόνο για υποστήριξη tablet. Μια από τις αποτυχημένες εκδόσεις του android καθώς είχε σχεδιαστεί μόνο για tablet χωρίς όμως να προειδοποιήσει τους προγραμματιστές έγκαιρα. Αποτέλεσμα αυτού, εφαρμογές που είχαν σχεδιαστεί μόνο για μικρές οθόνες να μην προσαρμόζονται κατάλληλα για μεγαλύτερες κάνοντας έτσι δύσκολη την κατανόηση του περιβάλλοντος χρήστη.

(Android 3.0) Κυκλοφόρησε 22 Φεβρουαρίου, 2011

(Android 3.1) Κυκλοφόρησε 10 Μαΐου, 2011

(Android 3.2) Κυκλοφόρησε 15 Ιουλίου, 2011

Υπάρχουν και υπό εκδόσεις του android 3.2 που όμως δεν θα αναφερθούν καθώς δεν είχαν αξιοσημείωτες αλλαγές.

Η έκδοση 3.2 έφερε την δυνατότητα στους προγραμματιστές να αλλάξουν την εμφάνιση των εφαρμογών τους έτσι ώστε να αποτυπώνονται καλύτερα σε μεγαλύτερες οθόνες. Μέχρι εκείνη την στιγμή όμως άφησαν σημαντικό έδαφος στην Apple να εξελίξει τα ήδη βελτιστοποιημένα iPad προϊόντα της και να «μονοπωλούν» το ενδιαφέρον από την πλευρά των tablets.

### (1.2.λ Εκδόσεις – Android 4.0 Ice Cream Sandwich)

---



Εικόνα 11: Λογότυπο της έκδοσης 4.0 του Android.

(Android 4.0) Επίπεδο API 14

(Android 4.0.3) Επίπεδο API 15

Ριζικές αλλαγές στο κομμάτι του γραφικού περιβάλλοντος, εισάγοντας το νέο συλλε εφαρμογών που ονομάζονταν «Holo». Οι χρωματικές διαβαθμίσεις των Holo θεμάτων συνεχίζουν να υποστηρίζονται ακόμα και σήμερα.

(Android 4.0) Κυκλοφόρησε 18 Οκτωβρίου, 2011

(Android 4.0.3) Κυκλοφόρησε 16 Δεκεμβρίου, 2011

Υπάρχουν και υπό εκδόσεις που δεν θα αναφερθούν καθώς στοχεύουν στην επίλυση σφαλμάτων.

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Ανανέωση του θέματος “Holo” και εισαγωγή νέας γραμματοσειράς με το όνομα Roboto. (χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα)
- 2) Πλήκτρα πλοήγησης εντός της οθόνης.
- 3) Υποστήριξη καταγραφής βίντεο 1080p.
- 4) Επεξεργασία φωτογραφίας εντός της αντίστοιχης εφαρμογής.
- 5) Wi-Fi Direct λειτουργία.
- 6) Βελτίωση στα γραφικά, στην βάση δεδομένων, στο έλεγχο συλλαβών (spell-checking) και λειτουργικότητας Bluetooth.

### (1.2.μ Εκδόσεις – Android 4.1, 4.2 και 4.3 Jelly Bean)



Εικόνα 12: Λογότυπο της έκδοσης 4.1, 4.2 και 4.3 του Android.

(Android 4.1) Επίπεδο API 16

(Android 4.2) Επίπεδο API 17

(Android 4.3) Επίπεδο API 18

Στόχος της Google στην διάθεση αυτής της ενημέρωσης είναι η απόδοση της συσκευής και η καλύτερη εμπειρία χρήσης.

(Android 4.1) Κυκλοφόρησε 9 Ιουλίου, 2012

(Android 4.2) Κυκλοφόρησε 13 Νοεμβρίου, 2012

(Android 4.3) Κυκλοφόρησε 24 Ιουλίου 2013

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) “Project Butter”, υποστήριξη vsync για ρυθμό ανανέωσης σταθερά στα 60fps.
- 2) Υποστήριξη RTL (Right To Left) γλωσσών.
- 3) Μεταφορά δεδομένων μέσω Bluetooth για Android Beam.
- 4) Υποστήριξη περιστροφής αρχικής οθόνης αλλά και οθόνης κλειδώματος.
- 5) Υποστήριξη πολλαπλών χρηστών (για tablet μόνο)
- 6) Νέα εφαρμογή ρολογιού

### (1.2.ν Εκδόσεις – Android 4.4 και 4.4w KitKat)



Εικόνα 13: Λογότυπο της έκδοσης 4.4 του Android.

(Android 4.4) Επίπεδο API 19

(Android 4.4w) Επίπεδο API 20

Η μία από τις δύο εκδόσεις Android που η ονομασία της προέρχεται από προϊόν εταιρείας. Στόχος αυτής της έκδοσης είναι η υποστήριξη της από ένα μεγαλύτερο εύρος συσκευών χωρίς υψηλά τεχνικά χαρακτηριστικά. Η ελάχιστη μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM) που απαιτούσε η έκδοση 4.4 είναι 340MB και όλες οι συσκευές με χωρητικότητα μνήμης RAM λιγότερη από 512MB έπρεπε να αναφερθούν ως συσκευές με «χαμηλή RAM».

Κυκλοφόρησε 31 Οκτωβρίου, 2013

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Ανανεωμένο περιβάλλον με λευκά αντικείμενα αντί για μπλε.
- 2) Διαφανή status bar και navigation bar.
- 3) Δυνατότητα ασύρματης εκτύπωσης.
- 4) Τα WebViews πλέον βασίζονται σε Chromium engine.
- 5) Καταγραφή οθόνης εντός της συσκευής.
- 6) Επιβολή του SELinux (Security-Enhanced Linux)
- 7) Εισαγωγή του Android Runtime (ART) σε πειραματικό στάδιο ως αντικαταστάτη του Dalvik Virtual machine.
- 8) Υποστήριξη MAP (Bluetooth Message Access Profile)
- 9) Ανανέωση της εφαρμογής τηλεφώνου (Dialer App).

Η έκδοση 4.4w στόχευε μόνο για τα έξυπνα ρολόγια (smart watches) ή αλλιώς Android wear devices.

## (1.2.ξ Εκδόσεις – Android 5.0 και 5.1 Lollipop)



Εικόνα 14: Λογότυπο της έκδοσης 5.0 και 5.1 του Android.

(Android 5.0) Επίπεδο API 21

(Android 5.1) Επίπεδο API 22

Η έκδοση που εισήγαγε μία νέα γλώσσα design γνωστή και ως “Material Design”. Ιδιότητα της είναι η responsive κατανομή των αντικειμένων στο περιβάλλον χρήστη καθώς και η εισαγωγή του άξονα Z με αποτέλεσμα την ψευδαισθηση ότι τα αντικείμενα είναι ανυψωμένα από το επίπεδο.

(Android 5.0) Κυκλοφόρησε 4 Νοεμβρίου, 2014

(Android 5.1) Κυκλοφόρησε 2 Μαρτίου, 2015

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Επίσημη αντικατάσταση του Dalvik Virtual machine με το Android Runtime.
- 2) Υποστήριξη OpenGL ES 3.1 για τα γραφικά.

- 3) Υποστήριξη διανυσμάτων (vector drawables), εικόνων όπου το μέγεθος είναι δυναμικό.
- 4) “Project Volta” για βελτίωση της διάρκειας ζωής της μπαταρίας.
- 5) Εφαρμογές τρίτων πλέον μπορούν να έχουν πρόσβαση στην εξωτερική κάρτα αποθήκευσης (SD Card) με δικαιώματα εγγραφής και ανάγνωσης.
- 6) Εισαγωγή 15 νέων γλωσσών.
- 7) Πλήρη υποστήριξη για συσκευές με χρήση πολλαπλών καρτών SIM.
- 8) Υποστήριξη για κλήσεις μέσω Wi-Fi.

### (1.2.ο Εκδόσεις – Android 6.0 Marshmallow)

---



Εικόνα 15: Λογότυπο της έκδοσης 6.0 του Android.

#### Επίπεδο API 23

Η έκδοση Android όπου στόχευε κυρίως στα δικαιώματα που ζητούσε κάθε εφαρμογή. Μέχρι τότε, για να μπορέσει να λειτουργήσει μία εφαρμογή με ορισμένα απαιτούμενα δικαιώματα έπρεπε ο χρήστης να παραχωρήσει όλα τα ζητούμενα δικαιώματα για να γίνει η εκκίνηση της εφαρμογής. Σε αυτή την έκδοση, ο χρήστης μπορεί να δώσει όποια δικαιώματα επιθυμεί χωρίς η εφαρμογή να απαγορεύει την λειτουργικότητα της σε περίπτωση άρνησης.

Κυκλοφόρησε 2 Οκτωβρίου, 2015

#### Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Υποστήριξη για αναγνώριση δακτυλικού αποτυπώματος.
- 2) Υποστήριξη USB-C πρωτοκόλλου.
- 3) Υποστήριξη MIDI για μουσικά όργανα.
- 4) Πειραματική υποστήριξη πολλαπλών παραθύρων (split screen).
- 5) 4K λειτουργία αναπαραστάσης περιεχομένου για τις εφαρμογές.
- 6) Το κυριότερο, runtime δικαιώματα εφαρμογών.

### (1.2.π Εκδόσεις – Android 7.0 και 7.1 Nougat)

---



Εικόνα 16: Λογότυπο της έκδοσης 7.0 και 7.1 του Android.

#### (Android 7.0) Επίπεδο API 24

#### (Android 7.1) Επίπεδο API 25

Ίσως μία αξιοσημείωτη κίνηση της Google με την έλευση αυτής της έκδοσης είναι το πρόγραμμα “Android Beta program” που επέτρεπε τις υποστηριζόμενες συσκευές να αναβαθμίσουν το λειτουργικό τους απευθείας μέσω OTA (Over-The-Air) αναβάθμισης.

#### Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Υποστήριξη κρυπτογράφησης αρχείων.

- 2) Νέος JIT μεταγλωττιστής όπου εγκαθιστούσε γρηγορότερα τις εφαρμογές κατά 75% και μείωνε το μέγεθος του κώδικα της κατά 50%.
- 3) Λειτουργία Picture – In – Picture για Android τηλεοράσεις.
- 4) Εισαγωγή API για rendering με το όνομα “Vulkan 3D”
- 5) Μικρές επανασχεδιάσεις σε ορισμένα παράθυρα του συστήματος όπως του παράθυρου εμφάνισης πρόσφατων εφαρμογών, στο μενού εφαρμογών κτλ.

Η έκδοση 7.1 εκτός των βελτιώσεων που έφερε σε αφή και συστήματος, εισήγαγε και τις συντομεύσεις εφαρμογών όπου ο προγραμματιστής μπορούσε να ορίσει ποιες λειτουργίες θα επιτρέπονταν στον χρήστη χωρίς να χρειάζεται να ανοίξει την εφαρμογή.

### (1.2.ρ Εκδόσεις – Android 8.0 και 8.1 Oreo)

---



Εικόνα 17: Λογότυπο της έκδοσης 8.0 και 8.1 του Android.

(Android 8.0) Επίπεδο API 26

(Android 8.1) Επίπεδο API 27

Η δεύτερη και τελευταία έκδοση του Android όπου δανείζεται το όνομα της από εμπορικό όνομα προϊόντος. Αυτόματο «Σκούρο θέμα» και μετατροπή από πολύχρωμες εφαρμογές, σε εφαρμογές που έχουν ως βασικό χρώμα το λευκό ή το σκούρο ανάλογα το θέμα.

(Android 8.0) Κυκλοφόρησε 21 Αυγούστου, 2017

(Android 8.1) Κυκλοφόρησε 5 Δεκεμβρίου, 2017

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) “Project Treble”. Η μεγαλύτερη αλλαγή στο πρόβλημα των αναβαθμίσεων του Android από τις συσκευές. Πρόκειται για μία αρχιτεκτονική που επέτρεπε τους κατασκευαστές υλικού (hardware) την πιο γρήγορη και εύκολη αναβάθμιση έκδοσης Android.
- 2) Adaptive εικονίδια (Ανάλογα το θέμα της συσκευής)
- 3) Google Play Protect (Σύστημα ελέγχου της ασφάλειας των εφαρμογών)
- 4) Υποστήριξη πολλαπλών οθονών.
- 5) Βοηθός Wi-Fi.
- 6) Δύο φορές πιο γρήγορη έναρξη συσκευής όταν ήταν απενεργοποιημένη.
- 7) Πλήρη υποστήριξη Picture – in – Picture.

Με την έλευση της έκδοσης 8.1, η Google έφερε και το λειτουργικό σύστημα Android GO, μια πιο «ελαφριά» έκδοση του Android που προορίζονταν για συσκευές με χαμηλές προδιαγραφές υλικού.

### (1.2.σ Εκδόσεις – Android 9.0 Pie)

---



Εικόνα 18: Λογότυπο της έκδοσης 9.0 του Android.

Επίπεδο API 28

Η έκδοση όπου έφερε στο android τον χειρισμό του συστήματος μέσω χειρονομιών (gestures). Μερικές βελτιώσεις έγιναν και στην εμφάνιση χωρίς ωστόσο να αλλάζει η λειτουργικότητα. Λειτουργίες που βελτιώνουν την διάρκεια ζωής της μπαταρίας προστέθηκαν επίσης.

Κυκλοφόρησε 6 Αυγούστου, 2018

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) «Στρογγυλεμένες» γωνίες σε όλο το σύστημα.
- 2) Νέα εφέ μετάβασης.
- 3) Πειραματικές λειτουργίες γνωστές και ως “Feature Flags” που όμως ήταν κρυμμένες στις επιλογές για προγραμματιστές.
- 4) Υποστήριξη συστήματος για οθόνες όπου είχαν εγκοπές στα άνω όρια της συσκευής.
- 5) “Adaptive Battery” λειτουργία όπου έλεγχε και πρόβλεπε με χρήση τεχνητής νοημοσύνης πότε ο χρήστης δεν χρησιμοποιεί την συσκευή.
- 6) Υποστήριξη Vulkan 1.1
- 7) Μικρές αλλαγές εμφάνισης στο μενού εφαρμογών.

#### (1.2.τ Εκδόσεις – Android 10.0)

---

Επίπεδο API 29

Η τελευταία έκδοση του Android που είχε όνομα γλυκών. Εστίαζε κυρίως στην βελτίωση των gestures και στον μεγαλύτερο έλεγχο των δικαιωμάτων που είχαν εφαρμογές από τον χρήστη, συμβάλλοντας έτσι στην μεγαλύτερη ασφάλεια.

Κυκλοφόρησε 3 Σεπτεμβρίου, 2019

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Συντομεύσεις διαμοιρασμού όπου επέτρεπαν τον άμεσο διαμοιρασμό περιεχομένου σε επαφές.
- 2) Υποστήριξη για foldable συσκευές.
- 3) Υποστήριξη TLS v1.3
- 4) “Project Mainline” όπου τμήματα του πυρήνα μπορούν να αναβαθμιστούν μέσω του Google Play Store χωρίς να χρειάζεται πλήρη αναβάθμιση συστήματος.
- 5) Νέα δικαιώματα για την πρόσβαση σε τοποθεσία στο παρασκήνιο, φωτογραφίες, βίντεο και ήχο.

#### (1.2.υ Εκδόσεις – Android 11.0)

---

Επίπεδο API 30

Τυπική κυκλοφορία που εστιάζει στην ασφάλεια.

Κυκλοφόρησε 8 Σεπτεμβρίου, 2020

Κύρια χαρακτηριστικά:

- 1) Ιστορικό ειδοποιήσεων.
- 2) Νέος έλεγχος δικαιωμάτων χρήστη.
- 3) Ασύρματη υποστήριξη Android Auto με 5GHz Wi-Fi.
- 4) Αύξηση των τμημάτων του πυρήνα που αναβαθμίζονταν από το Google Play Store από 12 σε 21.

5) Άδειες που παραχωρούνται από τον χρήστη μόνο για μία φορά.

## (1.2.φ Εκδόσεις – Android 12.0)

Έκδοση API 31

Ανακοινώθηκε από την Google τον Φεβρουάριο του 2021. Πρόκειται για μία αναβάθμιση όπου εστιάζει κυρίως στην ανανέωση του User Interface εισάγοντας μία νέα γλώσσα design που θα ονομάζεται «Material You». Θα υπάρχουν αλλαγές στις κινήσεις, στα σχήματα και στον φωτισμό των αντικειμένων. Τέλος, βελτιώσεις θα υπάρχουν και στην ασφάλεια.

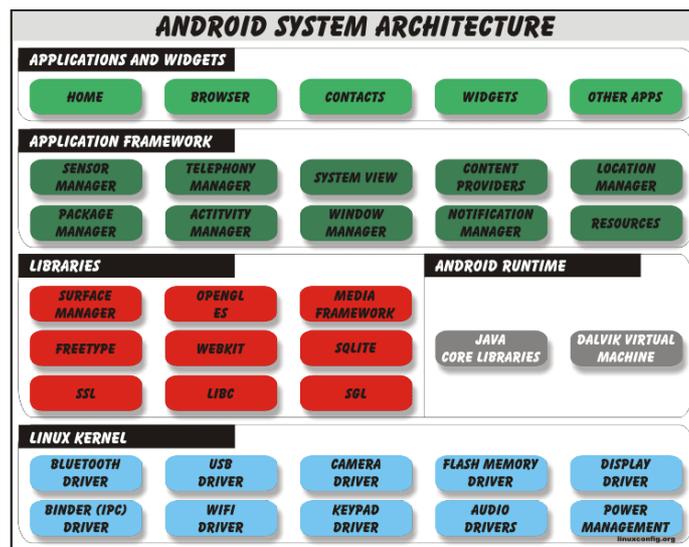
## (1.3 Η αρχιτεκτονική)

### (1.3.α Επίπεδα του Android – Η λογική)

Το λειτουργικό σύστημα Android περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα. Κάθε επίπεδο περιέχει ένα πλήθος από αντικείμενα που υποστηρίζουν όλες τις ανάγκες μίας android συσκευής. Εκτός όμως από αυτά, το λειτουργικό παρέχει πολλές βιβλιοθήκες γραμμένες σε γλώσσα C και C++ όπου ο προγραμματιστής μπορεί να τις χρησιμοποιήσει μέσω υπηρεσιών πλαισίου εφαρμογής (Application framework services) για να εκτελέσει ορισμένες λειτουργίες σε επίπεδο πυρήνα. Τα επίπεδα της αρχιτεκτονικής του Android είναι με σειρά από το τελευταίο μέχρι και το πρώτο, τα εξής:

1. Επίπεδο εφαρμογών
2. Πλαίσιο εφαρμογής (Application Framework)
3. Βιβλιοθήκες συστήματος
4. Android Runtime
5. Πυρήνας Linux

Οι βιβλιοθήκες συστήματος και το Android Runtime βρίσκονται στο ίδιο κύριο επίπεδο. Παρακάτω βλέπουμε και μία αναπαράσταση της αρχιτεκτονικής:



Εικόνα 19: Αρχιτεκτονική του λειτουργικού συστήματος Android.

### (1.3.β Επίπεδο 1<sup>ο</sup> – Επίπεδο εφαρμογών)

---

Πρόκειται για το επίπεδο το οποίο έχει επαφή και ο τελικός χρήστης. Σε αυτό το επίπεδο οι προγραμματιστές δημοσιεύουν τις εφαρμογές τους για να εκτελεστούν. Συνήθως, η κάθε συσκευή android κατά την κυκλοφορία του έχει προ – εγκατεστημένες τις εξής εφαρμογές:

- 1) Τηλέφωνο
- 2) Επαφές
- 3) Κάμερα
- 4) Ρολόι
- 5) Μηνύματα
- 6) Φυλλομετρητής (browser)
- 7) Συλλογή (εφαρμογή για φωτογραφίες και βίντεο)
- 8) Εφαρμογή email
- 9) Αριθμομηχανή

Εκτός αυτών, υπάρχουν και άλλες εφαρμογές που όμως παρέχονται από την google και δεν είναι εφικτό ο χρήστης να τις απεγκαταστήσει ή απενεργοποιήσει. Τέλος, η κάθε εταιρία που προμηθεύει με έξυπνες συσκευές που έχουν ως βάση το android μπορούν να ορίσουν ποιες εφαρμογές θέλουν να είναι προ – εγκατεστημένες στις συσκευές τους.

### (1.3.γ Επίπεδο 2<sup>ο</sup> – Application Framework)

---

Το πλαίσιο εφαρμογής είναι το επίπεδο όπου παρέχει στον προγραμματιστή βιβλιοθήκες για να μπορέσει να δημιουργήσει την δικιά του εφαρμογή. Παρέχει επίσης ένα περιβάλλον όπου μπορεί μέσω συγκεκριμένων εντολών να εισέλθει στο υλικό (hardware), φυσικά πάντα με περιορισμένες δυνατότητες, καθώς το υλικό το διαχειρίζεται, κυρίως, ο πυρήνας. Οι βιβλιοθήκες αυτές ονομάζονται APIs (Application Programming Interface) και έχουν πρόσβαση οι προγραμματιστές μέσω της γλώσσας προγραμματισμού Java ή Kotlin. Μερικές από τις βιβλιοθήκες του δεύτερου επιπέδου είναι οι εξής:

- 1) **System View:** Όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη της διεπαφής χρήστη. Ένα σύνολο από γραφικά στοιχεία όπως κουμπιά, λίστες, checkboxes κτλ.
- 2) **Location Manager:** Κάνει χρήση του αισθητήρα GPS για να ανιχνεύσει ή και να καταγράψει την τοποθεσία της συσκευής. Για πιο ακριβή αποτελέσματα, γίνεται ταυτόχρονη χρήση GPS και Wi-Fi για να συγκεντρώσει περισσότερα στοιχεία σχετικά με την τοποθεσία της συσκευής.
- 3) **Activity Manager:** Ο προγραμματιστής μέσω αυτού, μπορεί να ελέγξει τις διαδικασίες της εφαρμογής του. Μπορεί να ανοίξει ή κλείσει νέα ή υπάρχουσα παράθυρα, να μεταφέρει ένα παράθυρο στο παρασκήνιο ή στο προσκήνιο και πολλές άλλες δυνατότητες που σχετίζονται με τις διαδικασίες.
- 4) **Notification Manager:** Οι ειδοποιήσεις είναι ένα μεγάλο κεφάλαιο στην ιστορία του λειτουργικού Android. Πολλές εκδόσεις του στοχεύουν στην καλύτερη οργάνωση και εμφάνιση των ειδοποιήσεων των εφαρμογών. Έτσι δεν θα μπορούσε να λείπει ένας Manager για να διαχειρίζεται τα μηνύματα και τις ειδοποιήσεις κατά την λειτουργία μίας εφαρμογής. Επίσης, σε συνεργασία με ένα ακόμα service, μπορεί ο προγραμματιστής να τρέχει στο σύστημα μία διεργασία, όπου για παράδειγμα κάθε τέσσερα δευτερόλεπτα να ελέγχει αν ο χρήστης δέχτηκε κάποιο μήνυμα στην εφαρμογή και να εμφανίζει μία ειδοποίηση όπου θα τον παραπέμπει στο κατάλληλο κομμάτι της εφαρμογής.

### (1.3.δ.α Επίπεδο 3<sup>ο</sup> – Βιβλιοθήκες)

---

Οι βιβλιοθήκες στο τρίτο επίπεδο είναι γραμμένες σε γλώσσα προγραμματισμού C και C++ και υποβοηθούν στο να μπορούν τα API του δεύτερου επιπέδου, να λειτουργούν σωστά και ομαλά. Οι βιβλιοθήκες αυτού το επιπέδου είναι οι εξής:

- 1) **Πολυμέσα (Media):** Παρέχει υποστήριξη για αναπαραγωγή και καταγραφή ήχου και βίντεο.
- 2) **Διαχειριστής επιφάνειας (Surface Manager):** Είναι υπεύθυνο για την διαχείριση πρόσβασης στο υποσύστημα της οθόνης.
- 3) **SGL και OpenGL:** Βιβλιοθήκες που είναι υπεύθυνες για την αναπαράσταση και την χρήση 2D και 3D γραφικών.
- 4) **SQLite:** Υποστήριξη για βάση δεδομένων SQL.
- 5) **FreeType:** Υποστήριξη για γραμματοσειρές.
- 6) **Web-Kit:** Πρόκειται για ανοιχτού κώδικα μηχανή για ιστοσελίδες που επιτρέπει την απεικόνιση περιεχομένου διαδικτύου. Η μηχανή που φαίνεται στον χρήστη είναι η Android System WebView.
- 7) **SSL (Secure Sockets Layer):** Τεχνολογία ασφάλειας. Παρέχει κρυπτογραφημένους συνδέσμους ανάμεσα στον διακομιστή (server) και στον φυλλομετρητή (web browser).

### (1.3.δ.β Επίπεδο 3<sup>ο</sup> – Android Runtime)

---

Το περιβάλλον Android Runtime είναι ίσως το πιο σημαντικό κομμάτι του λειτουργικού συστήματος Android. Περιλαμβάνει βιβλιοθήκες πυρήνα και το Dalvik Virtual Machine (DVM). Όπως έχει ήδη αναφερθεί στις εκδόσεις android, από την έκδοση 5.0 και μετά, το Dalvik Virtual Machine έχει αντικατασταθεί από το Android Runtime (ART). Ο σκοπός χρήσης του, ήταν να μετατρέπει το μεταγλωττισμένο αρχείο της java, γνωστό και ως bytecode, και να το μεταφράζει σε Dalvik bytecode, μια έκδοση bytecode που ήταν σχεδιασμένη για συστήματα με μικρές απαιτήσεις σε μνήμη και επεξεργαστική ισχύ, δίνοντας έτσι την δυνατότητα για πιο γρήγορες και λιγότερο απαιτητικές σε πόρους συστήματος, εφαρμογές. Το ART είναι μία βελτιωμένη έκδοση του DVM που στοχεύει κυρίως στην ταχύτητα και στην διαφάνεια προς τον χρήστη.

### (1.3.ε Επίπεδο 4<sup>ο</sup> – Πυρήνας Linux)

---

Όπως σε κάθε πολύ – επίπεδο λειτουργικό σύστημα, έτσι και στο android το πρώτο επίπεδο του συστήματος είναι ο πυρήνας. Είναι υπεύθυνο για την ομαλή και χωρίς προβλήματα συνεργασία του υλικού με το λογισμικό με την χρήση προγραμμάτων οδήγησης (drivers) καθώς και η αποδοτική χρήση των πόρων του συστήματος. Μερικές από τις λειτουργίες του πυρήνα είναι οι εξής:

- 1) **Ασφάλεια:** Ασφάλεια ανάμεσα στις εφαρμογές και στο σύστημα.
- 2) **Διαχείριση μνήμης:** Ο πυρήνας είναι υπεύθυνος για την διαχείριση της μνήμης παρέχοντας την δυνατότητα για την ανάπτυξη των εφαρμογών.
- 3) **Διαχείριση διεργασιών:** Σωστή διαχείριση των διεργασιών του συστήματος και σωστή διαχείριση των πόρων του συστήματος σε συνάρτηση με τις εφαρμογές.
- 4) **Στοιβά δικτύου:** Χειρίζεται επίσης και τις διασυνδέσεις δικτύου.
- 5) **Προγράμματα οδήγησης:** Ένα πρόγραμμα οδήγησης (driver) είναι ο μόνος τρόπος να επικοινωνήσει το υλικό και με το λειτουργικό σύστημα. Ο πυρήνας Linux είναι υπεύθυνος για να διασφαλίσει την ομαλή λειτουργία ενός driver χωρίς

ωστόσο να εξαρτάται αποκλειστικά από αυτόν, καθώς τα προγράμματα οδήγησης τα υλοποιούν οι εταιρίες που υλοποιούν το δικό τους υλικό (hardware).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Διαδικτυακές εφαρμογές

---

### (2.1 Ορισμός)

---

Διαδικτυακή εφαρμογή είναι το λογισμικό το οποίο ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση μέσω κάποιου φυλλομετρητή όπως είναι ο Mozilla Firefox, ο Google Chrome ή και ο Microsoft Edge. Οι εφαρμογές αυτές εκτελούνται σε υπολογιστές υψηλών απαιτήσεων που έχουν τον ρόλο του εξυπηρετητή (server) και δίνουν το δικαίωμα να εκτελούν την εφαρμογή όχι μόνο ένας χρήστης αλλά πολλοί ταυτόχρονα. Μεγάλες εταιρίες, συνήθως, υλοποιούν την ιδέα τους πρώτα ως διαδικτυακή εφαρμογή και μετά επεκτείνονται και σε άλλες πλατφόρμες όπως είναι το iOS ή το Android καθώς δεν χρειάζεται ούτε ο προγραμματιστής αλλά ούτε ο χρήστης να έχει εγκατεστημένο στην συσκευή του κάτι διαφορετικό πέρα από έναν φυλλομετρητή. Ωστόσο, δεν είναι το μόνο πλεονέκτημα που προσφέρουν οι διαδικτυακές εφαρμογές αλλά θα αναλυθούν εκτενώς στο επόμενο κεφάλαιο.

### (2.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα)

---

Οι διαδικτυακές εφαρμογές είναι πολύ διαδεδομένες στον κλάδο της πληροφορικής. Έχουν ένα μεγάλο μερίδιο έναντι των τοπικών εφαρμογών χωρίς ωστόσο να σημαίνει πως οι χρήστες δεν έρχονται σε επαφή με τα πλεονεκτήματα αλλά και τα μειονεκτήματα των εφαρμογών αυτών.

#### (Ενότητα 2.2.α Πλεονεκτήματα)

---

**Πρόσβαση από οπουδήποτε:** Είναι γεγονός, πως οι χρήστες που θέλουν να χρησιμοποιήσουν μια διαδικτυακή εφαρμογή χρειάζονται μόνο μία συσκευή που να επιτρέπει την σύνδεση με το διαδίκτυο και έναν πρόγραμμα φυλλομετρητή. Ο περιηγητής διαδικτύου είναι προ – εγκατεστημένος σε όλα τα λειτουργικά συστήματα και πλέον οι περισσότερες συσκευές, αν όχι όλες, επιτρέπουν σύνδεση στο διαδίκτυο. Η άμεση και εύκολη πρόσβαση από οποιαδήποτε, σχεδόν, συσκευή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις μεγάλες επιχειρήσεις που διαχειρίζονται έναν μεγάλο αριθμό χρηστών, καθώς στην περίπτωση της τοπικής εφαρμογής θα έπρεπε ο κάθε ένας χρήστης ξεχωριστά να εγκαταστήσει στην συσκευή του, την εφαρμογή.

**Συμβατότητα:** Οι διαδικτυακές εφαρμογές είναι συμβατές με όλα τα λειτουργικά συστήματα. Ο λόγος που συμβαίνει αυτό είναι γιατί η εφαρμογή δεν εκτελείται στην συσκευή του χρήστη αλλά στην εφαρμογή του περιηγητή διαδικτύου. Όλες οι εφαρμογές αυτού του τύπου είναι υλοποιημένες με συγκεκριμένα εργαλεία και γλώσσες προγραμματισμού που ο φυλλομετρητής είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να εκτελεί απροβλημάτιστα αυτές τις γλώσσες. Ωστόσο, δεν σημαίνει πως ένας προγραμματιστής δεν μπορεί να σχεδιάσει και να υλοποιήσει εφαρμογές με την χρήση διαφορετικών γλωσσών αλλά είναι αρκετά χρονοβόρο, είναι πολύ πιθανό να παρουσιάσει προβλήματα κατά την εκτέλεση και δεν υπάρχει υποστήριξη από πολλούς προγραμματιστές έτσι ώστε να είναι πιο εύκολη και άμεση η διόρθωση σφαλμάτων.

**Κατανάλωση και απαιτήσεις πόρων:** Οι διαδικτυακές εφαρμογές, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω εκτελούνται σε ισχυρές υπολογιστικές μηχανές που έχουν τον ρόλο του εξυπηρετητή. Επομένως, όλες οι διεργασίες αλλά και η δέσμευση χώρου από την εφαρμογή γίνεται στον εξυπηρετητή και όχι στην συσκευή του χρήστη. Η ανταλλαγή δεδομένων μπορεί να γίνει μεταξύ της συσκευής του χρήστη και της διαδικτυακής

εφαρμογής αλλά μόνο εάν ο χρήστης το επιλέξει και δεν αφορά την εφαρμογή ως εφαρμογή αλλά τις υπηρεσίες που προσφέρει μέσω αυτής. Για παράδειγμα, μπορεί μία διαδικτυακή εφαρμογή παρακολούθησης ταινιών και σειρών να παραχωρεί το δικαίωμα στον χρήστη να μπορεί να κάνει λήψη της ταινίας που επιθυμεί χωρίς να χρειάζεται η σύνδεση στο διαδίκτυο. Ο χρήστης δεν χρειάζεται να εγκαταστήσει την εφαρμογή ούτε να διαθέσει πόρους για όλες τις ταινίες που συμπεριλαμβάνει η διαδικτυακή αυτή εφαρμογή. Το μόνο που χρειάζεται να διαθέσει πόρους είναι για να κάνει λήψη της ταινίας ή των ταινιών που επιθυμεί να τις παρακολουθεί τοπικά στην συσκευή του.

**Γρήγορη και άμεση αναβάθμιση:** Ένα ακόμα πλεονέκτημα έναντι των τοπικών εφαρμογών είναι η άμεση αναβάθμιση τους. Στην περίπτωση της τοπικής εφαρμογής θα έπρεπε η αναβάθμιση να γίνει ξεχωριστά σε κάθε έναν υπολογιστικό σύστημα που κάτι τέτοιο θα χρειαζόταν χρόνο και σίγουρα χρήμα. Η διαδικτυακή εφαρμογή αναβαθμίζεται άμεσα καθώς το μόνο που χρειάζεται αναβάθμιση είναι η εφαρμογή που είναι εγκατεστημένη στο σύστημα εξυπηρετητή και όχι σε κάθε μία συσκευή που έχει πρόσβαση στην εφαρμογή. Επομένως, είναι ένα κίνητρο για τις μεγάλες επιχειρήσεις να παρέχουν τις υπηρεσίες τους μέσω διαδικτυακών εφαρμογών καθώς η υλοποίηση και η συντήρηση της δεν απαιτεί πολύ χρόνο και εργατικό δυναμικό σε σύγκριση με την χρήση τοπικής εφαρμογής για κάθε πλατφόρμα που θα ήθελε η εταιρία να εισαχθεί.

**Περιβάλλον χρήστη:** Ο λόγος που ονομάζονται διαδικτυακές «εφαρμογές» και όχι απλά ιστοσελίδες είναι γιατί εξαιτίας των αναβαθμισμένων και εμπλουτισμένων εργαλείων μπορούν οι προγραμματιστές να κάνουν την ιστοσελίδα τους να είναι πολύ πιο εύχρηστη και ευχάριστη προς τον χρήστη, κάνοντας τον να θεωρεί πως πρόκειται για μία τοπική εφαρμογή. Πλέον, οι περισσότεροι περιηγητές διαδικτύου έχουν την δυνατότητα να εγκαταστήσουν μία διαδικτυακή εφαρμογή τοπικά στο κάθε σύστημα. Αυτό πρακτικά είναι ένας σύνδεσμος που παραπέμπει τον χρήστη στην ιστοσελίδα, ωστόσο χρησιμοποιεί τον τίτλο της διαδικτυακής εφαρμογής αλλά και το λογότυπο, κάνοντας έτσι τον χρήστη να θεωρεί πως η εταιρία έχει υλοποιήσει και εφαρμογή για την πλατφόρμα που χειρίζεται.

### (Ενότητα 2.2.β Μειονεκτήματα)

---

Μπορεί μία διαδικτυακή εφαρμογή να έχει πολλά πλεονεκτήματα όπως παρουσιάζονται παραπάνω αλλά αυτό δεν σημαίνει πως δεν συμπεριλαμβάνει αυτή η προσέγγιση ορισμένα μειονεκτήματα.

**Εφαρμογή εκτός διαδικτύου:** Ένα σημαντικό στοιχείο μίας διαδικτυακής εφαρμογής είναι πως για να μπορέσει να λειτουργήσει απαιτεί σύνδεση στο διαδίκτυο. Όταν ο χρήστης δεν μπορεί να συνδεθεί, τότε ο προγραμματιστής πρέπει να έχει προβλέψει αυτό το σενάριο και να την αναπτύξει κατάλληλα έτσι ώστε ένα τμήμα της να μπορεί να λειτουργήσει και εκτός σύνδεσης. Σε περίπτωση που δεν έχει εισάγει κατάλληλο τμήμα κώδικα γι' αυτή την περίπτωση τότε ο χρήστης δεν θα μπορεί να έχει πρόσβαση στις υπηρεσίες της εφαρμογής.

**Συμβατότητα με περιηγητές:** Οι διαδικτυακές εφαρμογές έχουν ως βάση την HTML. Όταν ο προγραμματιστής υλοποιεί την εφαρμογή με την χρήση της τελευταίας έκδοσης HTML τότε ένας περιηγητής μπορεί να μην την υποστηρίζει πλήρως. Έτσι, ενδέχεται ο προγραμματιστής να περιορίζει τις δυνατότητες που μπορεί να εισάγει στην διαδικτυακή εφαρμογή που υλοποιεί ή να αντιμετωπίσει προβλήματα με τους φυλλομετρητές που δεν υποστηρίζουν την έκδοση HTML που θέτει ως βάση ο προγραμματιστής. Τέλος, αν δεν έχει γίνει πρόβλεψη η αδυναμία εκτέλεσης μίας

λειτουργίας σε έναν περιηγητή τότε αυτό μπορεί να δημιουργήσει επιπλέον προβλήματα στην εφαρμογή με αποτέλεσμα να μην λειτουργεί σωστά ή καθόλου.

**Νέα έκδοση περιηγητή, ασυμβατότητα με παλαιότερες εφαρμογές:** Όταν μια εταιρία που αναπτύσσει ένα πρόγραμμα περιηγητή αποφασίσει να καταργήσει μια δυνατότητα θεωρώντας ότι δεν χρειάζεται ή ότι θα αντικατασταθεί από μία άλλη, τότε θα δημιουργήσει προβλήματα σε διαδικτυακές εφαρμογές που χρησιμοποιούσαν αυτή την λειτουργία με αποτέλεσμα να πρέπει η εταιρία να αναβαθμίσει άμεσα την εφαρμογή της με σκοπό να λειτουργεί σωστά σε αυτόν τον περιηγητή.

## (2.3 Εργαλεία ανάπτυξης διαδικτυακών εφαρμογών)

---

Παρακάτω θα αναπτυχθούν λεπτομερώς τα εργαλεία που συνήθως χρησιμοποιεί ένας προγραμματιστής για να υλοποιήσει μία διαδικτυακή εφαρμογή.

### (Ενότητα 2.3.α HTML)

---



Εικόνα 20: Λογότυπο της πέμπτης έκδοσης της HTML.

Η HTML (HyperText Markup Language) ή στα ελληνικά «Γλώσσα Σήμανσης Υπερκειμένου» είναι μία γλώσσα όπου ο προγραμματιστής μέσω αυτής, δομεί την βάση της ιστοσελίδας που θέλει να υλοποιήσει. Ιστορικά, η πρώτη έκδοση HTML πρωτοαναφέρθηκε στο Διαδίκτυο το 1991 από τον Τιμ Μπέρνερς Λι. Η τελευταία έκδοση είναι η HTML 5 που έγινε διαθέσιμη 28 Οκτωβρίου του 2014. Χρησιμοποιεί στοιχεία HTML τα οποία αποτελούνται από ετικέτες (tags) για να ορίσει τα αντικείμενα της ιστοσελίδας. Η πρώτη έκδοση της περιείχε 20 όπου τα 13 από αυτά χρησιμοποιούνται μέχρι και σήμερα.

Σκοπός ενός περιηγητή είναι να διαβάζει τον κώδικα HTML που έχει γράψει ο προγραμματιστής και να το μετατρέπει σε ιστοσελίδα που ο χρήστης μπορεί να ακούσει και να διαβάσει. Ωστόσο, η χρήση μόνο HTML δεν συνθέτει μία ιστοσελίδα εύχρηστη, από την πλευρά του χρήστη, αλλά μία βάση που με την χρήση των γλωσσών CSS και Javascript, που θα δούμε παρακάτω, ο προγραμματιστής μπορεί να συνθέσει μία όμορφη, εύχρηστη και διαδραστική εφαρμογή. Επομένως, πρέπει να γίνει συνδυασμός αρκετών τμημάτων κώδικα έτσι ώστε η ιστοσελίδα να γίνει πλήρως λειτουργική.

### (Ενότητα 2.3.β PHP)

---



Εικόνα 21: Λογότυπο της PHP.

Η δυναμικότητα μίας ιστοσελίδας ή μίας διαδικτυακής εφαρμογής μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση της γλώσσας PHP (Hypertext Preprocessor). Πρόκειται λοιπόν για μία γλώσσα προγραμματισμού που λειτουργεί από την πλευρά του εξυπηρετητή (server) και χρησιμοποιείται για να παράγει δυναμικό περιεχόμενο σε μία σελίδα. Μπορεί να λειτουργήσει με δύο τρόπους. Ο ένας είναι να στείλει το περιεχόμενο που δημιούργησε στο πρόγραμμα περιήγησης σε μορφή HTML έτσι ώστε να μπορεί να το διαβάσει και ο

άλλος είναι να δώσει το περιεχόμενο προς επεξεργασία σε κάποιο άλλο αρχείο PHP. Ιστορικά, το 1994 ένας φοιτητής με το όνομα Rasmus Lerdorf δημιούργησε ένα αρχείο σε γλώσσα προγραμματισμού C με σκοπό να διατηρεί στατιστικά για τα άτομα που έβλεπαν το βιογραφικό του με όνομα αρχείου php.cgi. Από τότε, συνεχίστηκε η ανάπτυξη του αρχείου εισάγοντας περισσότερες δυνατότητες. Στην δεύτερη έκδοση της γλώσσας PHP, ο Andi Gutmans και Zeev Suraski ξανά έγραψαν την γλώσσα από την αρχή δημιουργώντας έτσι την Τρίτη έκδοση της PHP που αποτελεί και την βάση για τις επόμενες εκδόσεις που ακολουθούν.

### (Ενότητα 2.3.γ CSS)

---



Εικόνα 22: Λογότυπο της τρίτης έκδοσης CSS.

Η CSS (Cascading Style Sheets – Διαδοχικά φύλλα ύφους) είναι μία γλώσσα όπου σκοπός της είναι η εμφάνιση ενός εγγράφου γραμμένο σε γλώσσα σήμανσης. Μία τέτοια γλώσσα είναι η HTML. Ο προγραμματιστής που επιθυμεί να δημιουργήσει μία ιστοσελίδα με περιεχόμενο που να αναπαρίσταται με εύχρηστο και όμορφο τρόπο στον χρήστη είναι υποχρεωμένος να περάσει το έγγραφο HTML από την γλώσσα CSS. Μία διαδικτυακή εφαρμογή που χρειάζεται να είναι εύχρηστη και απλή προς τον χρήστη πρέπει να χρησιμοποιεί στοιχεία CSS. Παραδοσιακά, η CSS χρησιμοποιείται για να τροποποιήσει τα χρώματα, την σκίαση των αντικειμένων, την στοίχιση, τα εφέ, τις κινήσεις και πολλές επιπλέον δυνατότητες που δεν υπάρχουν στην HTML.

### (Ενότητα 2.3.δ JavaScript και jQuery)

---



Εικόνα 23: Λογότυπο της JavaScript (αριστερά) και της jQuery (δεξιά).

Η **JavaScript** είναι μία γλώσσα προγραμματισμού που σε συνεργασία με την PHP χρησιμοποιούνται για την δημιουργία δυναμικών σελίδων. Μπορεί να εισαχθεί απευθείας εντός του αρχείου HTML ή να γραφτεί σε ξεχωριστό αρχείο. Η διαφορά με την PHP είναι ότι η JavaScript λειτουργεί από την πλευρά του χρήστη σε αντίθεση με την PHP όπου λειτουργεί από την πλευρά του εξυπηρετητή. Ο σκοπός που χρησιμοποιείται είναι για να αλλάξει το περιεχόμενο μίας σελίδας ανάλογα με το συμβάν που προκύπτει όπως για παράδειγμα το πάτημα ενός κουμπιού στην σελίδα. Χωρίς την JavaScript, ο κάθε χρήστης θα έβλεπε ακριβώς την ίδια σελίδα χωρίς να μπορέσει να αλληλοεπιδράσει με αυτή.

Η **jQuery** είναι ένα “framework” ή στα ελληνικά μία βιβλιοθήκη όπου περιέχει κώδικα JavaScript. Σκοπός της είναι η ραγδαία ελάττωση του κώδικα που χρειάζεται ο προγραμματιστής να γράψει έτσι ώστε να πετύχει το αποτέλεσμα που επιθυμεί σε σύγκριση με τον κώδικα που χρειάζεται να γράψει αν χρησιμοποιούσε μόνο JavaScript.

### (Ενότητα 2.3.ε MySQL και βάσεις δεδομένων)

---



Εικόνα 24: Λογότυπο της MySQL.

Οι βάσεις δεδομένων είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι μίας εφαρμογής είτε είναι τοπικής είτε διαδικτυακής. Για τις διαδικτυακές εφαρμογές το πιο διαδεδομένο σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων που χρησιμοποιούν μεγάλες εταιρίες όπως η Wikipedia, η Google και το Facebook, είναι η MySQL. Το πρόγραμμα αυτό εκτελεί έναν εξυπηρετητή (server) δίνοντας έτσι πρόσβαση σε ένα πλήθος βάσεων δεδομένων σε πολλαπλούς χρήστες. Η εταιρία που είναι υπεύθυνη για την συντήρηση και την ανάπτυξη της MySQL είναι η Oracle Corporation. Ο κώδικας της είναι ανοιχτός και διαθέσιμος με άδεια χρήσης GNU General Public License. Συνοπτικά, είναι μία από τις διαθέσιμες λύσεις για την αποθήκευση των δεδομένων μίας διαδικτυακής εφαρμογής.

## (2.4 Απαιτήσεις διαδικτυακής εφαρμογής)

---

### (Ενότητα 2.4.α Ασφάλεια)

---

Μία διαδικτυακή εφαρμογή συχνά χειρίζεται προσωπικά στοιχεία χρήστη. Παράδειγμα, μία εφαρμογή κοινωνικής δικτύωσης διαχειρίζεται μεγάλο όγκο προσωπικών πληροφοριών των χρηστών του. Μία διαδικτυακή εφαρμογή για ηλεκτρονικό εμπόριο διαχειρίζεται στοιχεία και συναλλαγές. Επομένως, κρίνεται αναγκαίο να διαθέτει πολλές και ισχυρές δικλίδες ασφαλείας έτσι ώστε να διατηρήσει αυτές τις πληροφορίες μακριά από κακόβουλα άτομα. Για την επίτευξη αυτού το στόχου, χρησιμοποιούνται ισχυροί αλγόριθμοι κρυπτογράφησης δεδομένων, αλγόριθμοι για έλεγχο εγκυρότητας των ατόμων πριν μπουν στην διαδικτυακή εφαρμογή και ακόμα περισσότερες τεχνικές που όχι μόνο δεν θα επιτρέπουν το κακόβουλο άτομο να μπει στο σύστημα, αλλά και στην περίπτωση που καταφέρει με μη νόμιμο τρόπο να μπει, να μην μπορέσει να γίνει ανάγνωση των προσωπικών στοιχείων του χρήστη.

Σε περίπτωση, που μία μεγάλη εταιρία δεν δώσει έμφαση στην ασφάλεια των προσωπικών στοιχείων των χρηστών της, τότε είναι ευάλωτη σε πολλαπλές και ισχυρές επιθέσεις για παραβίαση και υποκλοπή αυτών των δεδομένων. Μία και μόνο επίθεση είναι αρκετή για να κλονίσει την εμπιστοσύνη των χρηστών ή και πελατών της εταιρίας φέρνοντας έτσι δραματικές εξελίξεις στα έσοδα και στις πωλήσεις.

Αξίζει να αναφερθεί πως εκτός της ασφάλειας των προσωπικών στοιχείων των χρηστών, θα πρέπει μία επιχείρηση που διαχειρίζεται προσωπικά δεδομένα να αποκαλύπτει με ποιον τρόπο τα διαχειρίζεται. Αν δεν το κάνει αυτό ή ισχυρίζεται πως το κάνει και στην πράξη αποδειχτεί πως τα διαχειρίζεται με διαφορετικό τρόπο από αυτόν που έχει δηλώσει, τότε επιβάλλεται μεγάλη χρηματική ποινή στην εταιρία. Εδώ και αρκετό καιρό, η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει ένα πλήθος νόμων που επιβάλλουν στις επιχειρήσεις που διαχειρίζονται προσωπικά δεδομένα να τα διαφυλάσσουν και να τα διαχειρίζονται με ασφάλεια και προσοχή καθώς επίσης και να έχουν ενημερώσει τον χρήστη για τον τρόπο που θα χειριστεί η εταιρία τα προσωπικά δεδομένα του.

Τέλος, εκτός των νόμων, πρέπει και η ίδια να ενημερώνει και να αναβαθμίζει τα πρωτόκολλα ασφαλείας που χρησιμοποιεί καθώς ολοένα και περισσότερες απειλές έρχονται για να καταφέρουν να υποκλέψουν και να «σπάσουν τις άμυνες» που έχει θεμελιώσει η εκάστοτε εταιρία για την διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων των χρηστών της.

### (Ενότητα 2.4.β Ευκολία στην χρήση)

---

Η ευκολία στην χρήση μίας διαδικτυακής εφαρμογής είναι ένα από τα κριτήρια που θέτουν μία καλή εφαρμογή. Θα πρέπει οι δυνατότητες εκείνες που χρειάζεται άμεσα ο χρήστης ή που θεωρεί ο προγραμματιστής ότι είναι σημαντικές, να είναι άμεσα προσβάσιμες στο χρήστη. Η ιδανική περίπτωση μία σωστά δομημένη εφαρμογή είτε τοπική είτε διαδικτυακή, είναι ο νέος χρήστης να μπορεί να την χρησιμοποιεί τις δυνατότητες της εύκολα και άμεσα. Επίσης, η όμορφη εμφάνιση, ο σωστός τρόπος απεικόνισης της πληροφορίας, τα κατάλληλα εφέ μετάβασης από ένα αντικείμενο σε ένα άλλο είναι κομμάτια που βελτιώνουν σημαντικά την εμπειρία χρήσης και κάνουν τον χρήστη να επιθυμεί να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες μιας εταιρίας και στο μέλλον να ξανά – επισκεφτεί την σελίδα.

Είναι όμως λογικό το γεγονός πως μπορεί να γίνει εύκολα πολύ περίπλοκη η διαδικτυακή εφαρμογή εάν περιέχει αρκετές δυνατότητες και λειτουργίες που ένας αρχάριος χρήστης να μην μπορεί να ταξινομήσει και να βρει εύκολα. Σε αυτή την περίπτωση, κρίνεται απαραίτητο η δημιουργία μίας ιστοσελίδας ερωτήσεων – απαντήσεων, κοινώς ένα φόρουμ, όπου οι χρήστες θα μπορούν να ρωτούν και να απαντούν οποιαδήποτε απορία.

### (Ενότητα 2.4.γ Ταχύτητα)

---

Είναι δεδομένο πως κανένας χρήστης δεν επιθυμεί να περιμένει παραπάνω από όσο νομίζει ότι χρειάζεται για την ολοκλήρωση μίας διαδικασίας. Για παράδειγμα, όταν έχει χρησιμοποιήσει μία διαδικτυακή εφαρμογή ηλεκτρονικών πληρωμών και η διαδικασία πληρωμής τερματίστηκε επιτυχώς σε σύντομο χρονικό διάστημα, θα περιμένει πως εάν αλλάξει εφαρμογή αντίστοιχου περιεχομένου η διαδικασία αυτή θα τερματιστεί στο ίδιο ή σε λιγότερο χρόνο από ότι στην πρώτη. Επομένως, η ταχύτητα είναι μία σημαντική παράμετρος που θα πρέπει ο προγραμματιστής να λάβει σοβαρά υπ' όψη του έτσι ώστε να έχει την ευκαιρία να «κερδίσει έδαφος» απέναντι στους ανταγωνιστές του.

Ωστόσο, πολλές φορές η ταχύτητα μίας διαδικτυακής εφαρμογής επιτυγχάνεται όχι μόνο από την ανάπτυξη έξυπνων αλγορίθμων αλλά και από την μείωση των απαιτητικών σε πόρων στοιχείων της όπως βίντεο, εφέ και εικόνες. Άρα, θα πρέπει να γίνει ένας συμβιβασμός είτε στην ταχύτητα είτε στην καλή αισθητική της εφαρμογής. Το ιδανικό βέβαια είναι, ο συνδυασμός και των δύο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Συστήματα Παρακολούθησης Πελατών

---

### (3.1 Ορισμός)

---

Ως σύστημα παρακολούθησης πελατών ορίζεται το λογισμικό που διαχειρίζεται μία βάση δεδομένων από χρήστες – πελάτες μίας εταιρίας με κύριο στόχο την αύξηση των πωλήσεων ή την αποτελεσματικότερη διαχείριση των αναγκών των πελατών της. Ωστόσο, τέτοια λογισμικά δεν στοχεύουν μόνο στην διατήρηση πληροφοριών για τους χρήστες. Χρησιμοποιούνται κατά βάση για την διαχείριση των σχέσεων μεταξύ επιχείρησης και πελατών. Γι' αυτό τον λόγο και ονομάζονται Συστήματα Διαχείρισης Πελατειακών Σχέσεων (Customer Relationship Management - CRM).

Οι τεχνολογίες που υποστηρίζουν το CRM αποθηκεύουν, επεξεργάζονται και αναλύουν δεδομένα για τους πελάτες, προμηθευτές, συνεργάτες αλλά και τις εσωτερικές διαδικασίες μίας επιχείρησης. Επομένως, ο πελάτης είναι η βασική προτεραιότητα μίας επιχείρησης και για πετύχει την καλύτερη δυνατή διαχείριση αλλά και συνεργασία, χρησιμοποιεί σύγχρονες τεχνολογίες, χωρίς ωστόσο να περιορίζεται μόνο σε θέμα παραγωγής. Τέτοιου είδους λογισμικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για διαφημιστικούς σκοπούς έτσι ώστε να κάνουν την επιχείρηση πιο ανταγωνιστική απέναντι στις αντίστοιχες εταιρίες. Αξίζει να αναφερθεί πως υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες συστημάτων CRM όπου θα αναλυθούν εκτενώς στις επόμενες ενότητες. Πρόκειται για το Στρατηγικό CRM, Επιχειρησιακό CRM, Αναλυτικό CRM και το Συνεργατικό CRM.

#### (Ενότητα 3.1.α Στρατηγικό CRM)

---

Η χρήση ενός συστήματος Στρατηγικού CRM έχει ως στόχο την απόκτηση αλλά και διατήρηση των πελατών με την δημιουργία και την παροχή αξίας με καλύτερο δυνατό τρόπο σε σύγκριση με ανταγωνίστριες εταιρίες. Η επιχείρηση υλοποιεί ένα πελατοκεντρικό σύστημα και δίνει προτεραιότητα στις ανάγκες των πελατών της ακόμα και αν αυτές μεταβάλλονται σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Δεν έχει να κάνει με ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων ούτε με βελτίωση της παραγωγής αλλά ούτε και με την αύξηση των πωλήσεων, τουλάχιστον με άμεσο τρόπο. Ως κύρια πηγή δράσης είναι η σωστή πελατειακή σχέση ανάμεσα στην εταιρία και τους πελάτες της.

#### (Ενότητα 3.1.β Επιχειρησιακό CRM)

---

Επικεντρώνεται στην αυτοματοποίηση διαδικασιών στο τμήμα των πωλήσεων, μάρκετινγκ και εξυπηρέτησης πελατών. Οι εφαρμογές που στοχεύουν στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών αυτών είναι εφαρμογές τύπου αυτοματοποίησης των πωλήσεων γνωστές και ως Sales Force Automation – SFA. Ο λόγος που μία επιχείρηση επιδιώκει την αυτοματοποίηση των διαδικασιών στο τμήμα πωλήσεων είναι γιατί θέλει να βελτιώσει ή και να τυποποιήσει την διαδικασία πώλησης. Τέτοιες εφαρμογές είναι εφαρμογές **διαχείρισης επαφών, διαμόρφωσης προϊόντων, μάρκετινγκ και εξυπηρέτησης πελατών.**

Η **εφαρμογή διαχείρισης επαφών** επιτρέπει στους χρήστες της εταιρίας να διαχειρίζονται το πρόγραμμα επικοινωνίας με τους πελάτες. Ουσιαστικά αυτοματοποιεί τις ενέργειες που θα χρειαζόταν να κάνουν οι χρήστες έτσι ώστε να διατηρήσουν σημαντικές πληροφορίες όπως για παράδειγμα το ιστορικό επικοινωνίας για τον κάθε

πελάτη, να δημιουργούν ειδοποιήσεις σχετικά με την επικοινωνία και τέλος να προωθήσουν αυτόματα προσφορές για κάποιο συγκεκριμένο προϊόν ή για προϊόντα.

Η **εφαρμογή διαμόρφωσης προϊόντων** επιτρέπει στον χρήστη να διαμορφώσει ένα προϊόν δίνοντας του την δυνατότητα και για προσαρμογή του προϊόντος αυτού έτσι ώστε να ικανοποιεί ακόμα και τον πιο απαιτητικό πελάτη. Πρόκειται για μία βέλτιστη λύση για προϊόντα που επιδέχονται προσαρμογές και είναι πολύπλοκα.

Η **εφαρμογή μάρκετινγκ** αναλαμβάνει την υποστήριξη διαφημιστικών εκστρατειών, την δημιουργία διαφημιστικής καμπάνιας, την τμηματοποίηση της αγοράς στην οποία απευθύνεται η εν λόγω επιχείρηση καθώς επίσης και την υποστήριξη e-marketing.

Η **εφαρμογή εξυπηρέτησης πελατών** παρέχει υποστήριξη προς τους πελάτες μιας εταιρίας. Τέτοια παραδείγματα είναι η εξυπηρέτηση τύπου help – desk, η επίλυση των προβλημάτων που μπορεί να συναντήσουν οι χρήστες και τέλος η παρακολούθηση συμφωνιών εξυπηρέτησης πελατών.

### (Ενότητα 3.1.γ Αναλυτικό CRM)

---

Ως αναλυτικό CRM είναι οι εφαρμογές εκείνες που συγκεντρώνουν τα στοιχεία των χρηστών και εξάγουν συμπεράσματα έτσι ώστε να υποβοηθήσει την επιχείρηση για να χαράξει την σωστότερη γραμμή στρατηγικής. Πιο συγκεκριμένα, τέτοιες εφαρμογές μπορούν να επιτρέψουν σε έναν χρήστη την κατανόηση της καταναλωτικής συμπεριφοράς των πελατών, τις τάσεις της αγοράς, της αξίας των πελατών κτλ. Πιο συγκεκριμένα, συνδέει και αναλύει τα δεδομένα των πελατών από διάφορες πηγές με την χρήση τεχνολογιών, που ονομάζονται τεχνολογίες αποθήκευσης δεδομένων.

Το αναλυτικό CRM σε συνάρτηση με το επιχειρησιακό CRM, δίνοντας του όλα εκείνα τα εργαλεία που χρειάζεται για την ανάλυση της συμπεριφοράς των πελατών αλλά και των εσωτερικών λειτουργιών της επιχείρησης ως προς τους πελάτες της, μπορούν να αυξήσουν τα κέρδη μιας εταιρίας.

Οι λειτουργίες του αναλυτικού CRM διακρίνονται σε 4 κατηγορίες που είναι οι εξής:

- Αναλύσεις που αφορούν τις πωλήσεις,
- Αναλύσεις που αφορούν το μάρκετινγκ,
- Αναλύσεις των υπηρεσιών που παρέχει η επιχείρηση στους πελάτες της,
- Γενικές αναλύσεις

(Πριμικήρη, Χατζηνάκη, 2011).

### (Ενότητα 3.1.δ Συνεργατικό CRM)

---

Ως συνεργατικό CRM ορίζουμε την ολοκλήρωση των δεδομένων και των πληροφοριών με τις διεργασίες και τους ανθρώπινους πόρους της επιχείρησης με στόχο την εξυπηρέτηση των λειτουργιών των πωλήσεων, της παροχής υπηρεσιών στο τμήμα του μάρκετινγκ και των πελατών (Πριμικήρη, Χατζηνάκη, 2011).

Εφόσον η επιχείρηση διαθέτει την ολοκλήρωση βάσης πληροφοριών μπορεί να στοχεύσει σε κάθε ενδιαφέρον τμήμα της αγοράς δίνοντας της την δυνατότητα να προσαρμοστεί σε κάθε νέα ανάγκη που προκύπτει στην αγορά. Οι πηγές των δεδομένων των πελατών μπορεί να είναι είτε από εσωτερικά τμήματα της επιχείρησης είτε από εξωτερικές πηγές.

Γενικά, τα Συστήματα Παρακολούθησης Πελατών στοχεύουν στην υποβοήθηση της επιχείρησης για την βελτίωση των λειτουργιών και των υπηρεσιών της με γνώμονα πάντα τον πελάτη. Είναι σημαντικό η επιχείρηση να διαθέτει όσα περισσότερα στοιχεία και πληροφορίες γίνεται για τους πελάτες της ανεξαρτήτως πηγής και προελεύσεως διότι της

δίνεται η δυνατότητα για πιο εξιδεικευμένη εξυπηρέτηση των πελατών της. Είναι γεγονός πως, ο κάθε ένας πελάτης έχει διαφορετικές ανάγκες και χρήζει ειδικής αντιμετώπισης από την επιχείρηση.

## (3.2 Πλεονεκτήματα των CRM)

---

### (Ενότητα 3.2.α Πλεονεκτήματα)

---

Μία επιχείρηση για να επιλέξει ένα Σύστημα Παρακολούθησης Πελατών πρέπει να βασίζεται σε συγκεκριμένα και ορθά κριτήρια όπως επίσης και σε συγκεκριμένη στρατηγική που επιθυμεί να ακολουθήσει. Με γνώμονα την παραπάνω φράση τα συστήματα αυτά μπορούν να προσφέρουν πολλαπλά οφέλη στην εταιρία. Μερικά από αυτά τα πλεονεκτήματα είναι τα εξής:

- 1) Αυτοματοποίηση των σημείων επαφής της επιχείρησης με τον πελάτη
- 2) Προσέλκυση των πελατών
- 3) Βελτίωση των προϊόντων και υπηρεσιών
- 4) Άμεση εξυπηρέτηση και διατήρηση των πελατών
- 5) Αποτελεσματικότερη οργάνωση των πωλήσεων

Παρόλα αυτά, μία επιχείρηση έχει ως στόχο πέρα της μεγιστοποίησης του κέρδους της και η εμπιστοσύνη του πελάτη προς αυτή. Η δυνατότητα της εύκολης απόκτησης πελατών και η μείωση των αποχωρήσεων είναι ζωτικής σημασίας για μία εταιρία που έχει μεγάλο ανταγωνισμό.

### (Ενότητα 3.2.β Παράγοντες επιτυχίας)

---

Η επιτυχία ενός CRM εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- **Διαδικασία:** Το σύστημα πρέπει να έχει σχεδιαστεί βάση καλά μελετημένων διαδικασιών.
- **Ποιότητα της σχετικής με τους πελάτες πληροφορίας:** Αποτελεσματικότερη εκμετάλλευση των πηγών της πληροφορίας.
- **Υποστήριξη:** Μόνο αν το Σύστημα Παρακολούθησης Πελατών έχει εγκατασταθεί και υιοθετηθεί σωστά μπορεί να ωφελήσει την επιχείρηση.  
(Πριμικήρη, Χατζηνάκη, 2011).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Το λογισμικό GYM Management

---

### (4.1 Εισαγωγή)

---

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναλυθεί εκτενώς η εφαρμογή. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστεί η προσέγγιση που ακολουθήθηκε καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της καθώς επίσης και τα κομμάτια που απαιτήθηκαν έτσι ώστε να υλοποιηθεί και να λειτουργεί απροβλημάτιστα. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί το γεγονός ότι υλοποιήθηκαν δύο εφαρμογές, μία για τους πελάτες και μία για τον διαχειριστή, όπου θα μπορεί να ελέγχει το γυμναστήριο του.

#### (Ενότητα 4.1.α Προσέγγιση)

---

Το θέμα της εφαρμογής είναι η αντικατάσταση των αποδείξεων για ένα γυμναστήριο καθώς επίσης και η πιο εύκολη και άμεση επικοινωνία του διαχειριστή ή του υπεύθυνου με τους πελάτες. Για να αποφευχθεί η σύγχυση σε επίπεδο χρήστη αλλά και σε επίπεδο προγραμματιστή υλοποιήθηκαν δύο ξεχωριστές εφαρμογές, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω. Μία για τους πελάτες και μία για τον διαχειριστή. Η εφαρμογή του διαχειριστή πρέπει να είναι μοναδική και η υλοποίηση της υποστηρίζει αυτή την λογική, ενώ η εφαρμογή του πελάτη πρέπει να διαμοιραστεί στους πελάτες ενός γυμναστηρίου.

Αναλυτικότερα, για την εφαρμογή του διαχειριστή:

- Δημιουργεί και διαγράφει μία νέα απόδειξη για κάποιον πελάτη.
- Δίνει την δυνατότητα επιλογής της πληρωμής της απόδειξης εφόσον έχει πληρωθεί από τον αντίστοιχο πελάτη.
- Δημιουργία, επεξεργασία και διαγραφής μηνύματος προς έναν ή πολλούς χρήστες.
- Επεξεργασία του ωραρίου του γυμναστηρίου με την δυνατότητα για ρεπό για τις μέρες Σάββατο και Κυριακή.
- Παρουσίαση στατιστικών στοιχείων είτε σε επίπεδο μηνιαίο είτε ετήσιο.

Για την εφαρμογή του πελάτη:

- Η εφαρμογή του πελάτη στοχεύει στην ανάγνωση των πληροφοριών που έχει δημιουργήσει ο διαχειριστής. Προφανώς, δεν μπορεί να δει τα στοιχεία των άλλων χρηστών παρά μόνο ότι έχει δημιουργηθεί για τον λογαριασμό του. Εξαίρεση αποτελεί το πρόγραμμα ωραρίου του γυμναστηρίου που είναι ίδιο για όλους.

#### (Ενότητα 4.1.β Σύνδεση)

---

Η σύνδεση στον λογαριασμό γίνεται με email και password. Σύνδεση απαιτείται και στην εφαρμογή πελάτη και στην εφαρμογή διαχειριστή. Ο λόγος ύπαρξης στοιχείων εισόδου για την εφαρμογή του διαχειριστή είναι για λόγους ασφάλειας. Ωστόσο, μπορεί ο διαχειριστής να γνωρίζει εκ των προτέρων τα στοιχεία του για την είσοδο στην εφαρμογή, ο πελάτης πως θα γνωρίζει τα στοιχεία του;

### (Ενότητα 4.1.γ Εγγραφή)

---

Για την εφαρμογή του χρήστη, θα πρέπει ο εκάστοτε πελάτης να δημιουργήσει έναν λογαριασμό για το γυμναστήριο. Ο λογαριασμός αυτός χρειάζεται τέσσερα (4) στοιχεία:

- 1) Όνομα χρήστη
- 2) Επώνυμο χρήστη
- 3) Email
- 4) Password

Ο λόγος ύπαρξης του ονοματεπώνυμου του πελάτη είναι για να μην χρειάζεται ο διαχειριστής όταν θέλει να δημιουργήσει για παράδειγμα μία απόδειξη για τον πελάτη, να μην φαίνεται το email του παρά μόνο το ονοματεπώνυμό του ή αν επιθυμεί ένα ψευδώνυμο. Επομένως, το μόνο που παρουσιάζεται στον διαχειριστή είναι τα ονοματεπώνυμα των χρηστών.

### (Ενότητα 4.1.δ Αποθήκευση δεδομένων)

---

Για την αποθήκευση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η υπηρεσία της Google που ονομάζεται Firebase Firestore. Πρόκειται για μία δωρεάν υπηρεσία, υπό προϋποθέσεις, που διαπραγματεύεται βάσεις δεδομένων τύπου NoSQL. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί βάση δεδομένων τύπου SQL αλλά προτιμήθηκε η NoSQL καθώς είναι πιο ευέλικτη και επεκτάσιμη σε περίπτωση χρήσης αντικειμένων τύπου NoSQL που ενδεχομένως σε μελλοντική αναβάθμιση της εφαρμογής να χρειαστεί. Ο κώδικας αλλά και η εγκατάσταση της υπηρεσίας αυτής δίνονται αναλυτικά από την Google μέσω της ιστοσελίδας της αλλά και μέσω του Android Studio IDE όπου και υλοποιήθηκε η εφαρμογή.

## (4.2 Η βάση δεδομένων)

---

### (Ενότητα 4.2.α Εισαγωγή)

---

Όπως προαναφέρθηκε, η βάση δεδομένων είναι αποκλειστική υπηρεσία της Google. Η δομή μίας βάσης δεδομένων του Google Firestore είναι η εξής:

***Collection -> Document -> Πεδία***

Θεωρούμε ως **Collection** έναν φάκελο και τα **Document** ως τα αρχεία που περιέχουν δεδομένα. Φυσικά, αυτό το μοντέλο μπορεί εύκολα να γίνει πιο περίπλοκο. Για παράδειγμα:

***Collection1 -> Document1 -> Collection2 -> Document2 -> Πεδία***

*Σε αυτό το παράδειγμα το αρχείο "Document1" περιέχει έναν υπό - φάκελο "Collection2" όπου με την σειρά του περιέχει ένα αρχείο "Document2"*

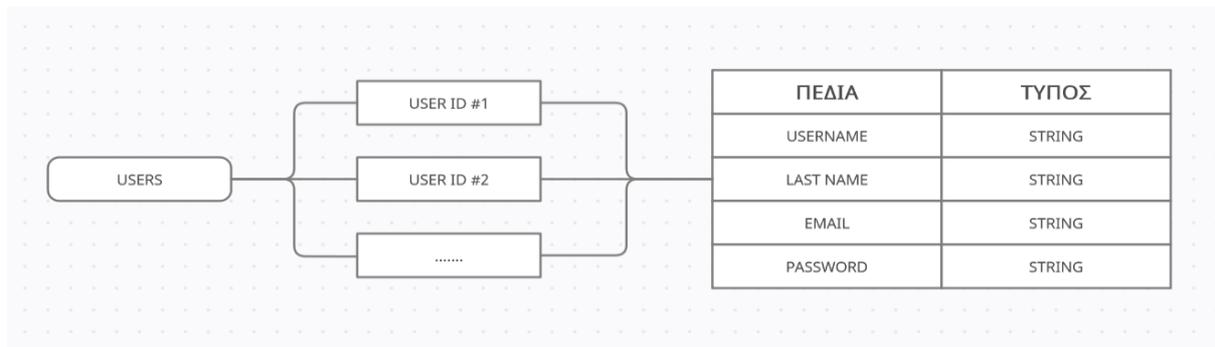
Ένα ακόμα παράδειγμα:

**Collection1 -> Document1 -> Πεδίο1**  
**Πεδίο 2**  
**Collection2 -> Document2 -> Πεδία**

Ένα Document μπορεί να περιέχει πεδία αλλά και υπό – φακέλους.

Επομένως, υλοποιώντας αυτή την προσέγγιση η δομή της βάσης δεδομένων του λογισμικού GYM Management είναι η ακόλουθη:

#### (Ενότητα 4.2.β Δομή Users)



Εικόνα 25: Σχήμα βάσης δεδομένων για τους χρήστες

**Για την περίπτωση αποθήκευσης των στοιχείων των χρηστών.**

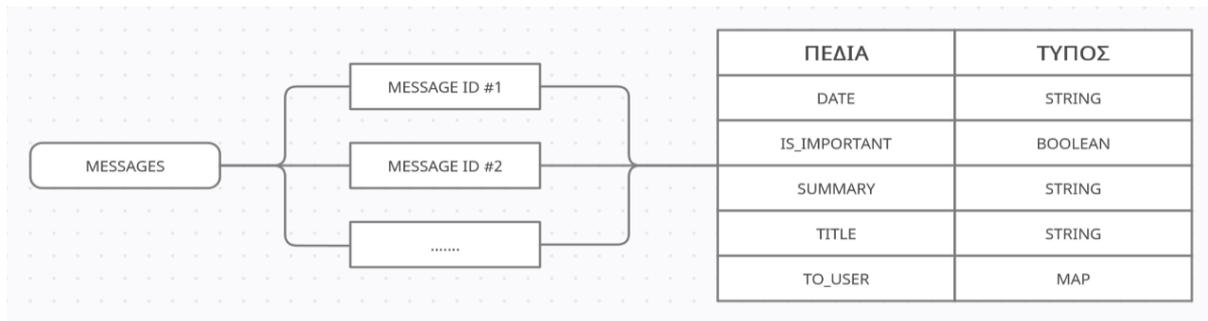
Όπου είναι το σύμβολο  είναι τα collections.

Όπου είναι το σύμβολο  είναι τα documents.

Και όπου υπάρχει πίνακας είναι τα πεδία του document. Οι συνδέσεις γίνονται με τις γραμμές. Το USER ID #1, USER ID #2 κτλ. είναι ένα μοναδικά ID που το δημιουργεί αυτόματα η βάση δεδομένων για κάθε document. Έχουμε την δυνατότητα να ορίσουμε εμείς ως προγραμματιστές το ID του document όπως και γίνεται στην συγκεκριμένη βάση δεδομένων που θα δούμε παρακάτω. Άρα η λογική που ακολουθεί είναι η εξής απλή:

**Collection -> Document -> Πεδία**  
*Users user id*

#### (Ενότητα 4.2.γ Δομή Messages)



Εικόνα 26: Σχήμα βάσης δεδομένων για τα μηνύματα

### Για την περίπτωση αποθήκευσης των μηνυμάτων του διαχειριστή προς τους πελάτες.

Ακολουθούμε την αντίστοιχη λογική των σχεδίων όπως και με τα δεδομένα των χρηστών. Ωστόσο αυτό που αλλάζει είναι τα πεδία του μηνύματος. Αναλυτικότερα:

- **DATE:** Η ημερομηνία δημιουργίας του εν λόγω μηνύματος από τον διαχειριστή.
- **IS\_IMPORTANT:** Επιλέγει ο διαχειριστής αν το μήνυμα θα είναι σημαντικό όπως για παράδειγμα αλλαγή ωραρίου για μία συγκεκριμένη μέρα, ή υπενθύμιση πληρωμής λόγω λήξης προθεσμίας κτλ.
- **SUMMARY:** Το περιεχόμενο του μηνύματος.
- **TITLE:** Ο τίτλος του μηνύματος.
- **TO\_USER:** Βλέπουμε ότι ο τύπος αυτού το πεδίου δεν είναι απλός τύπος όπως Integer ή String αλλά είναι MAP. Πρόκειται για μία διαφορετική προσέγγιση από την συνηθισμένη. Σε αυτό το πεδίο εισάγουμε έναν «χάρτη», που στην ουσία είναι μία λίστα όπου το κάθε αντικείμενο της λίστας θα έχει ένα πεδίο και μία τιμή. Ο λόγος που προτιμήθηκε αυτός ο τρόπος είναι γιατί υπάρχει η δυνατότητα ένα μήνυμα να απευθύνεται προς πολλούς χρήστες ταυτόχρονα. Επομένως, με αυτή την λίστα το πεδίο θα είναι τύπου USER\_ID, θα αποθηκεύονται εκεί τα ID των χρηστών που απευθύνεται το μήνυμα, και η τιμή θα είναι μία τυχαία τιμή, που στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι η τιμή true.

### (Ενότητα 4.2.6 Δομή Gym\_open\_hours)

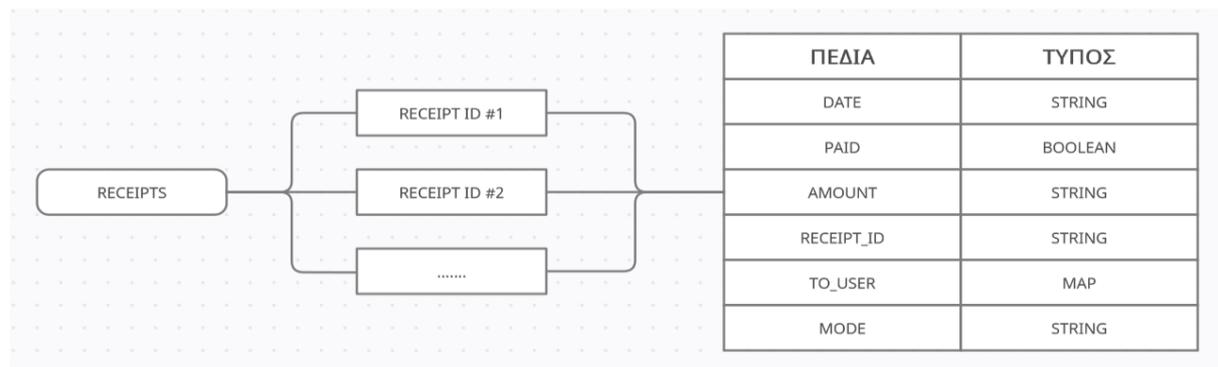


Εικόνα 27: Σχήμα βάσης δεδομένων για το ωράριο του γυμναστηρίου

### Για την περίπτωση ορισμού του προγράμματος ωραρίου του γυμναστηρίου.

Η διαφορά της δομής αυτής με των παραπάνω είναι το γεγονός πως τα documents είναι σταθερά, δηλαδή δεν δημιουργούνται νέα, δεν επεξεργάζονται και δεν διαγράφονται, καθώς επίσης το ID τους είναι οι ημέρες της εβδομάδας. Σημαντικό να αναφερθεί πως οι ημέρες από Δευτέρα έως Παρασκευή δεν έχουν το πεδίο Day\_off καθώς μόνο το Σάββατο και η Κυριακή το περιέχουν.

#### (Ενότητα 4.2.ε Δομή Receipts)



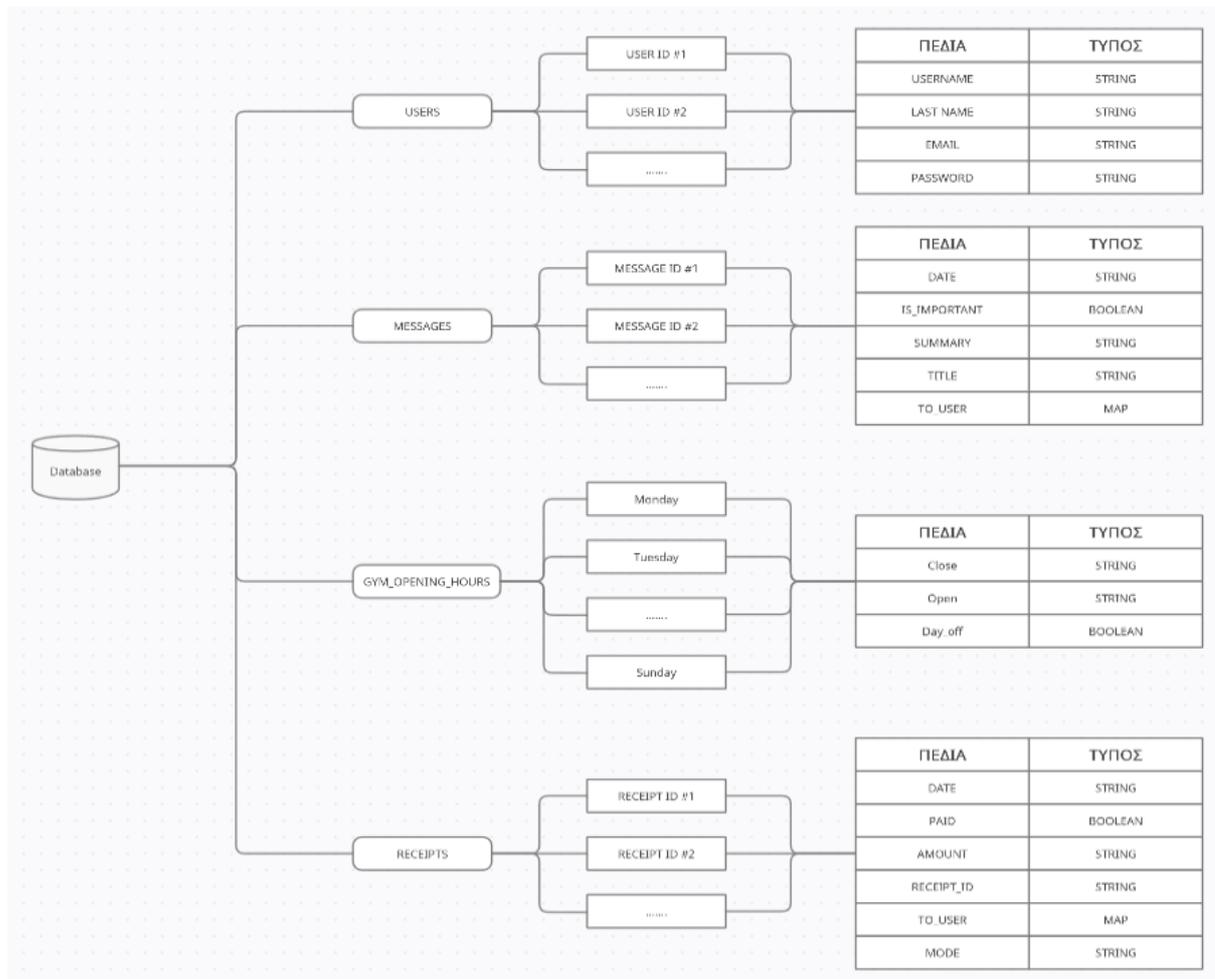
Εικόνα 28: Σχήμα βάσης δεδομένων για την αποθήκευση των αποδείξεων

#### Για την περίπτωση αποθήκευσης των αποδείξεων.

Αναλυτικότερα τα πεδία ορίζονται ως εξής:

- **DATE:** Η ημερομηνία δημιουργίας της απόδειξης από τον διαχειριστή.
- **PAID:** Τιμή αληθής ή ψευδής για να ορίσει αν ο χρήστης που απευθύνεται η απόδειξη έχει πληρώσει το ποσό που απαιτείται.
- **AMOUNT:** Το ποσό που έχει καθορίσει ο διαχειριστής για να εξοφλήσει ο χρήστης.
- **RECEIPT\_ID:** Η ταυτότητα της απόδειξης ή πιο απλά ο τίτλος της.
- **TO\_USER:** Περιέχει το μοναδικό ID του χρήστη που απευθύνεται η απόδειξη.
- **MODE:** 3 επιλογές υπάρχουν:
  - **SINGLE:** Απλή, στιγμιαία απόδειξη.
  - **MONTHLY:** Μηνιαία απόδειξη.
  - **ANNUALLY:** Ετήσια απόδειξη.

Άρα συνολικά η βάση δεδομένων του λογισμικού GYM Management είναι η εξής:



Εικόνα 29: Σχήμα βάσης δεδομένων της πλατφόρμας

### (4.3 Η εφαρμογή Διαχειριστή (Admin))

Η εφαρμογή διαχειριστή είναι η εφαρμογή όπου έχει την δυνατότητα να επεξεργάζεται τα δεδομένα της βάσης δεδομένων σε αντίθεση με την εφαρμογή πελάτη που κάνει ανάγνωση τα δεδομένα. Ως διαχειριστής, πρέπει να έχει την ευελιξία να διαχειρίζεται το γυμναστήριο του όπως επιθυμεί αυτός χωρίς περιορισμούς. Σε αυτό το υπό – κεφάλαιο θα αναλυθούν εκτενώς όλα τα στοιχεία εκείνα που συνθέτουν την εφαρμογή Διαχειριστή ανά ενότητες.

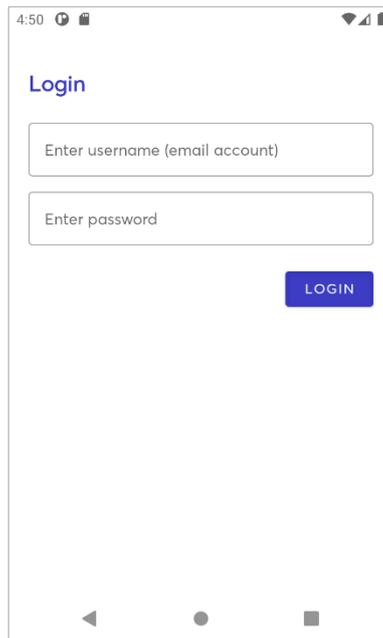
#### (Ενότητα 4.3.α Σύνδεση)

Για την ασφάλεια και την ακεραιότητα των στοιχείων, κρίνεται απαραίτητο να υπάρχει η διαδικασία σύνδεσης σε λογαριασμό Admin. Τα στοιχεία για να μπορέσει να πραγματοποιηθεί η επιτυχής σύνδεση είναι τα εξής:

- Email: [admin@gmail.com](mailto:admin@gmail.com)
- Password: admin

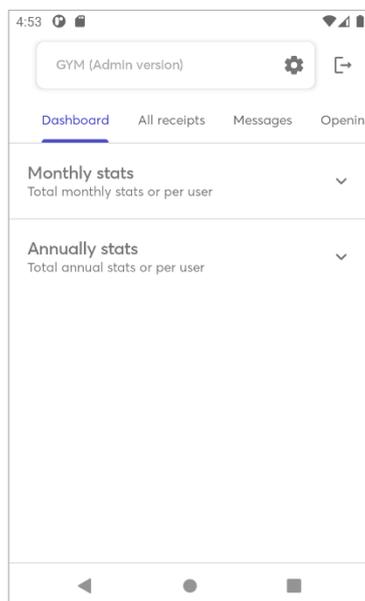
Εντός της εφαρμογής δεν παρουσιάζονται με κανέναν τρόπο τα στοιχεία αυτά είτε σε επίπεδο κώδικα είτε σε επίπεδο χρήστη. Ο τρόπος που επιτυγχάνεται αυτό είναι το γεγονός ότι ο αλγόριθμος κάνει αναζήτηση για να βρει τα στοιχεία του admin, τα

αποθηκεύει προσωρινά σε δύο μεταβλητές, μία για το email και μία για το password και μετά κάνει διασταύρωση των πληροφοριών που εισήγαγε ο χρήστης με τα δεδομένα των μεταβλητών αυτών. Παρακάτω δίνεται η φόρμα σύνδεσης της εφαρμογής admin.



Εικόνα 30: Η φόρμα login του διαχειριστή

Εφόσον ο χρήστης δώσει τα σωστά στοιχεία και πατήσει το κουμπι “LOGIN” τότε εισέρχεται στην επόμενη φόρμα όπου πρόκειται για την αρχική σελίδα.



Εικόνα 31: Η αρχική σελίδα

Στην παραπάνω φόρμα βλέπουμε την αρχική σελίδα του προγράμματος διαχειριστή του GYM Management. Περιλαμβάνει τέσσερις (4) καρτέλες:

- 1) Dashboard (Στατιστικά)
- 2) All Receipt (Όλες οι αποδείξεις)

- 3) Messages (Τα μηνύματα)
- 4) Opening hours (Το ωράριο του γυμναστηρίου)

### (Ενότητα 4.3.8 Dashboard)

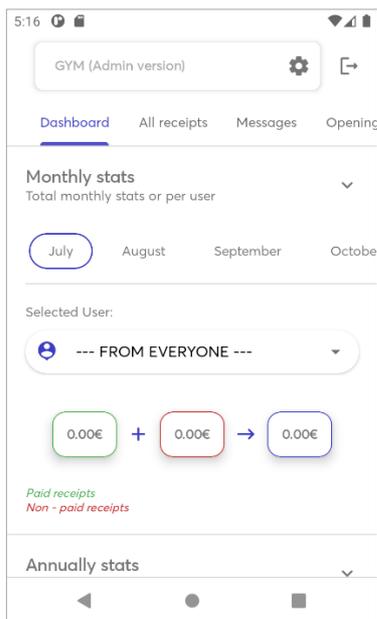
Τα στατιστικά περιέχουν σημαντικές πληροφορίες για τον διαχειριστή. Χωρίζονται σε δύο (2) κατηγορίες:

- 1) Μηνιαία στατιστικά
- 2) Ετήσια στατιστικά

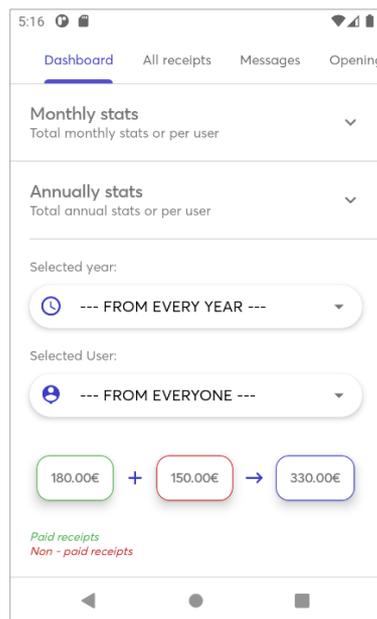
Τα μηνιαία στατιστικά περιλαμβάνουν δεδομένα για τις αποδείξεις που έχουν εισαχθεί για κάποιο μήνα. Αντιθέτως, τα ετήσια στατιστικά δείχνουν όλες εκείνες τις αποδείξεις που έχουν εισαχθεί ως ετήσιες. Κάθε κατηγορία περιλαμβάνει δύο (2) περιπτώσεις υπολογισμών στατιστικών:

- 1) Ανά χρήστη
- 2) Ανά περίοδο (έτος για τα ετήσια και μήνας για τα μηνιαία στατιστικά)

Δίνονται παρακάτω οι δύο οθόνες στα αριστερά για τα μηνιαία στατιστικά και στα δεξιά για τα ετήσια στατιστικά:



Εικόνα 32: Μηνιαία στατιστικά



Εικόνα 33: Ετήσια στατιστικά

#### Για τα **μηνιαία στατιστικά**:

Ο ενδεικτικός τρόπος χρήσης είναι ο χρήστης να επιλέγει τον μήνα που επιθυμεί να δει τα στατιστικά του γυμναστηρίου και στο πλαίσιο για την επιλογή του χρήστη να επιλέξει είτε όλους τους χρήστες για να δει συνολικά τα στατιστικά για τον επιλεγμένο μήνα, εκτός αν επιθυμεί την προβολή των στατιστικών ενός συγκεκριμένου πελάτη. Δυναμικά, αυξάνονται οι χρήστες στις επιλογές εφόσον κάνει εγγραφή στην εφαρμογή του πελάτη ένας νέος χρήστης που θα δούμε στο επόμενο υπό – κεφάλαιο, και αλλάζει ο μήνας ανάλογα με τον τρέχον μήνα.

#### Για τα **ετήσια στατιστικά**:

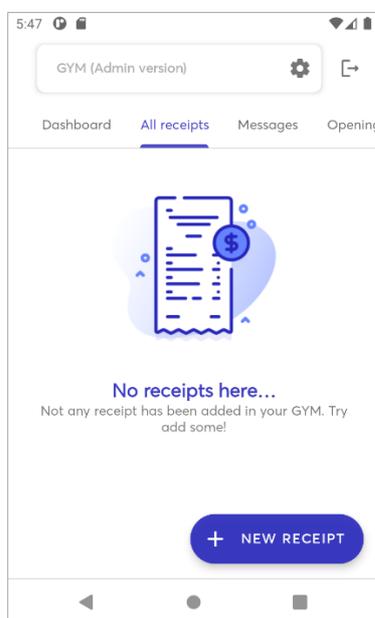
Ένας ενδεικτικός τρόπος χρήσης είναι η επιλογή του έτους που επιθυμεί στο πρώτο πλαίσιο επιλογών και έπειτα η επιλογή ενός χρήστη. Στην συγκεκριμένη οθόνη, δυναμικά προσθέτονται ή αφαιρούνται αντίστοιχα, οι διαθέσιμες χρονιές όπως επίσης και οι διαθέσιμοι, προς επιλογή, χρήστες.

### (Ενότητα 4.3.γ All Receipts)

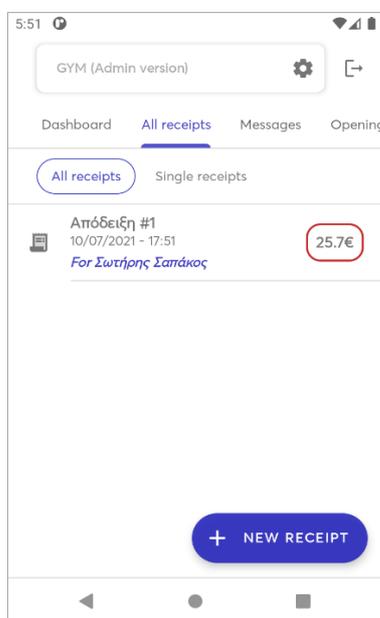
Όλες οι αποδείξεις σε μία οθόνη σε μορφή λίστας. Οι αποδείξεις όπως προαναφέρθηκε χωρίζονται σε τρεις (3) κατηγορίες:

- 1) Απλές
- 2) Μηνιαίες
- 3) Ετήσιες

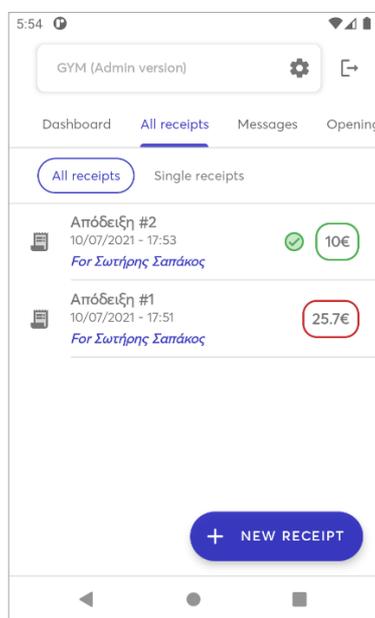
Αντίστοιχα, και στο πρόγραμμα αποτυπώνονται σε μορφή υπό – κατηγοριών προσθέτοντας ακόμα μία υπό – κατηγορία • όλες οι αποδείξεις. Επί του πρακτέου:



Εικόνα 34: Καμία απόδειξη

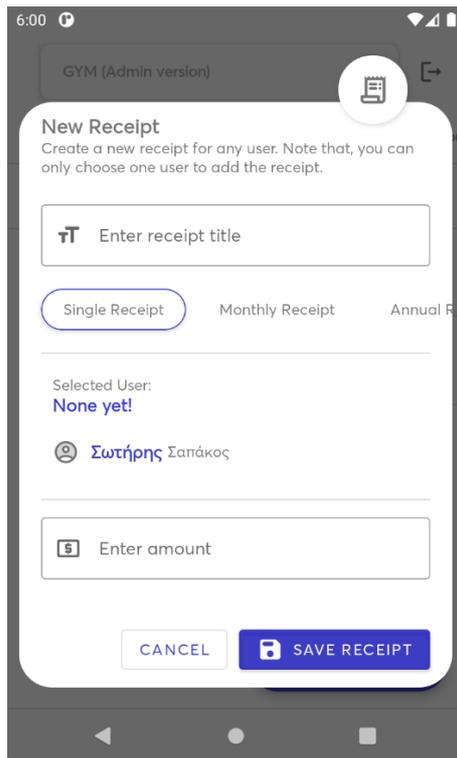


Εικόνα 35: Μία, απλήρωτη απόδειξη



Εικόνα 36: Μία ακόμα απόδειξη

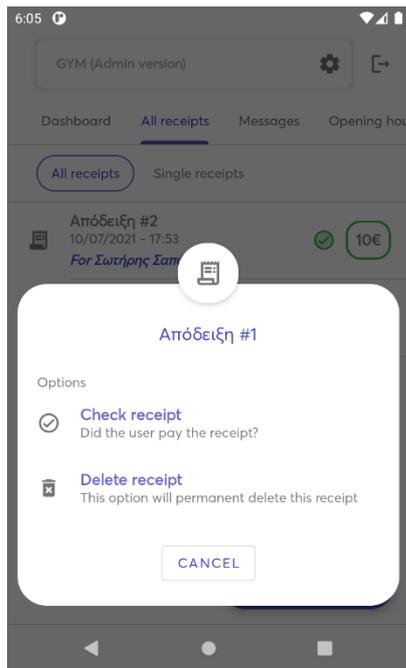
Στο παραπάνω σενάριο χρήσης, ο διαχειριστής δημιούργησε δύο αποδείξεις, απλού τύπου για τον χρήστη «Σαπάκος Σωτήρης». Έπειτα, ο χρήστης πλήρωσε την μία εκ των δύο και έτσι ο διαχειριστής επέλεξε την αντίστοιχη οφειλή, και την όρισε ως πληρωμένη. Ο τρόπος που δημιούργησε μία απόδειξη είναι μέσω της ίδιας εφαρμογής, πατώντας το στρόγγυλο κουμπί, κάτω δεξιά.



Εικόνα 37: Φόρμα δημιουργίας νέας απόδειξης

Η παραπάνω φόρμα συμπλήρωσης στοιχείων της απόδειξης ζητά από τον χρήστη να δώσει τον τίτλο της απόδειξης, να επιλέξει τον τύπο της, είτε απλή, είτε μηνιαία, είτε ετήσια, να επιλέξει τον χρήστη που θα απευθύνεται και τέλος να ορίσει το ποσό πριν πατήσει “SAVE RECEIPT” κάτω δεξιά. Σε περίπτωση που δεν ορίσει κάτι από τα παραπάνω, τότε η απόδειξη δεν μπορεί να δημιουργηθεί και εμφανίζει στον χρήστη προειδοποιητικό μήνυμα.

Στο παραπάνω σενάριο χρήσης, είδαμε το ενδεχόμενο ο πελάτης να πλήρωσε κάποια απόδειξη και ο διαχειριστής να ορίσει την απόδειξη ως πληρωμένη. Ο τρόπος που πραγματοποιείται αυτή η ενέργεια είναι να κάνει κλικ πάνω στην απόδειξη που επιθυμεί και θα εμφανιστεί η εξής οθόνη:



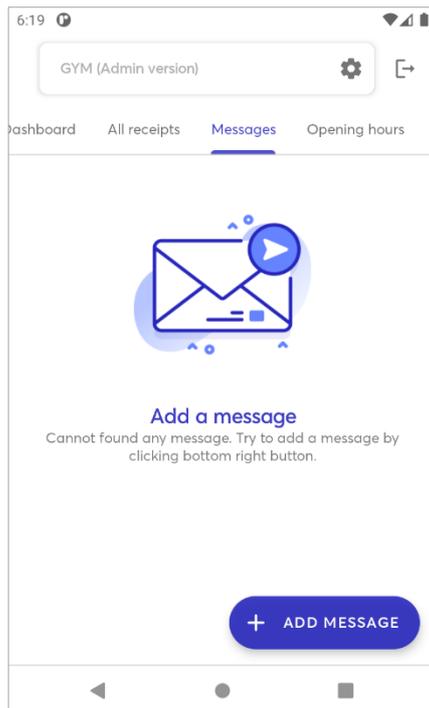
Εικόνα 38: Οι επιλογές για μία απόδειξη

Στην αριστερή οθόνη αποτυπώνονται οι δύο επιλογές που δίνονται στον χρήστη για την διαχείριση των αποδείξεων. Στο εν λόγω σενάριο χρήσης, ο διαχειριστής επέλεξε την πρώτη επιλογή “Check receipt”.

Κάτι που πραγματοποιείται χωρίς να φαίνεται άμεσα στον χρήστη, είναι το γεγονός πως αν δεν έχει δημιουργήσει καμία απόδειξη για κάποιον τύπο, όπως για παράδειγμα ετήσια, τότε η κατηγορία «Ετήσιες αποδείξεις» δεν θα εμφανιστεί ως υπό – κατηγορία στο πρόγραμμα.

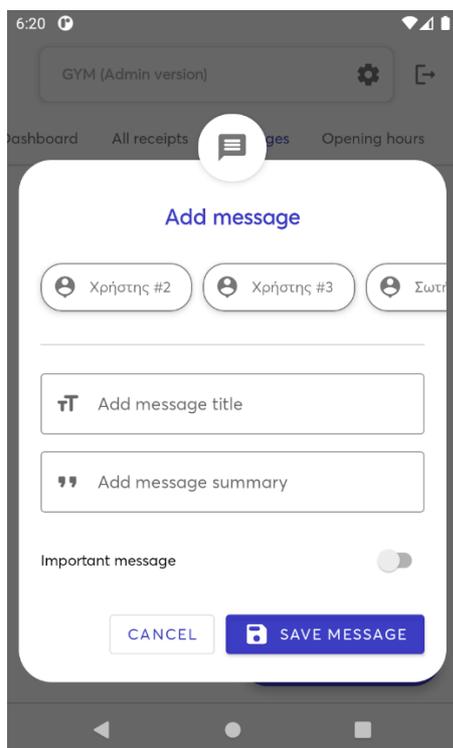
#### (Ενότητα 4.3.δ Messages)

Η οθόνη “Messages” δίνει την επιλογή στον χρήστη να διαχειρίζεται τα μηνύματα που επιθυμεί να αποστείλει προς τους χρήστες. Η αρχική οθόνη που εμφανίζεται στον διαχειριστή όταν χρησιμοποιεί για πρώτη φορά την εφαρμογή είναι η ακόλουθη:



Εικόνα 39: Η σελίδα για όλα τα μηνύματα

Μπορεί άμεσα να δημιουργήσει το πρώτο του μήνυμα κάνοντας κλικ στο κουμπί “ADD MESSAGE”. Θα εμφανιστεί το εξής παράθυρο:



Εικόνα 40: Φόρμα δημιουργίας νέου μηνύματος

#### ΤΡΟΠΟΣ ΧΡΗΣΗΣ:

- 1) Επιλέγει τους χρήστες που θέλει να αποστείλει το μήνυμα.
- 2) Εισάγει τα δεδομένα του μηνύματος (τίτλος και το σώμα του μηνύματος).
- 3) (Προαιρετικά) Επιλέγει αν επιθυμεί το μήνυμα αυτό να είναι σημαντικό.
- 4) Το αποστέλλει!

Έστω ότι ο διαχειριστής θέλει να δημιουργήσει ένα σημαντικό μήνυμα με τα εξής στοιχεία:

## Τίτλος

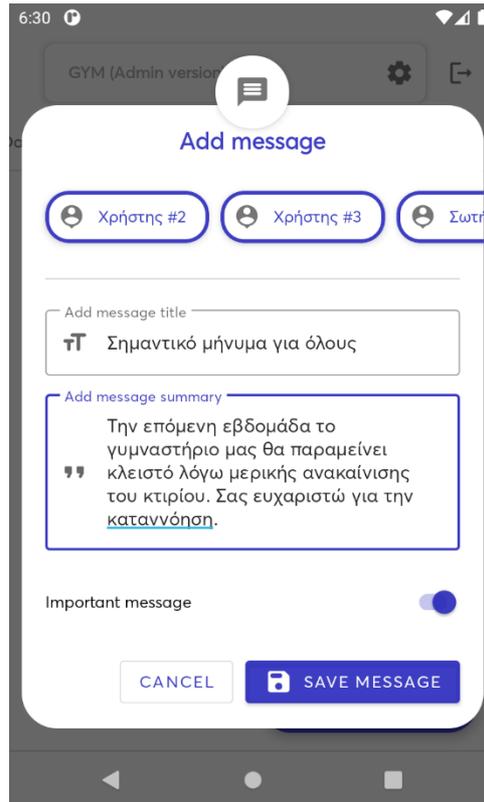
Σημαντικό μήνυμα για όλους

## Σώμα

Την επόμενη εβδομάδα το γυμναστήριο μας θα παραμένει κλειστό λόγω μερικής ανακαίνισης του κτιρίου. Σας ευχαριστώ για την κατανόηση.

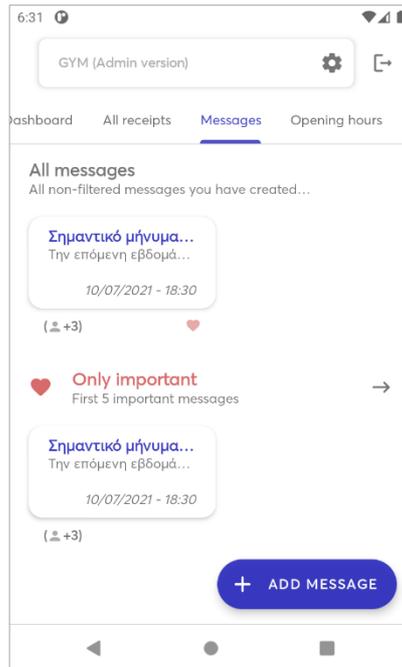
- Ο Διαχειριστής

Επομένως, στην παραπάνω οθόνη θα εισάγει τα εξής:



Εικόνα 41: Στοιχεία νέου μηνύματος

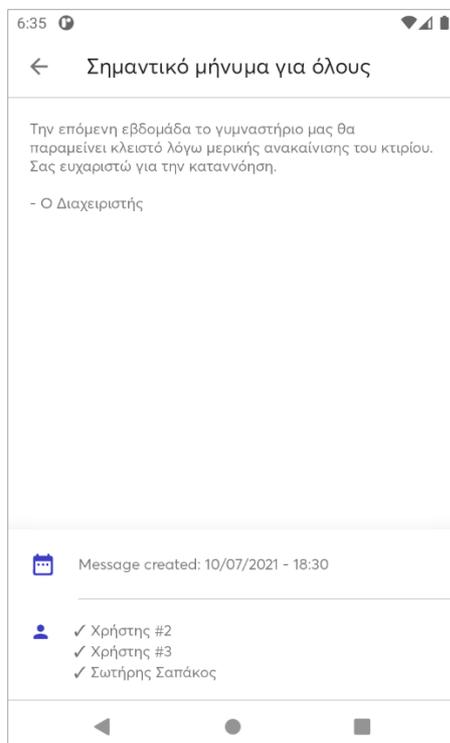
Πατώντας λοιπόν “SAVE MESSAGE” κλείνει το συγκεκριμένο παράθυρο και εμφανίζεται στον χρήστη το παρακάτω:



Εικόνα 42: Η αρχική σελίδα μετά την προσθήκη του μηνύματος

Όπως φαίνεται, επειδή το μήνυμα είναι σημαντικό, έχει δημιουργηθεί μία επιπλέον κατηγορία που εμφανίζει μόνο τα σημαντικά μηνύματα έτσι ώστε να έχει ο διαχειριστής μεγαλύτερο έλεγχο και γρηγορότερη πρόσβαση.

Αποφασίζει στο σημείο αυτό, να ανοίξει το μήνυμα που έγραψε για να ελέγξει την εγκυρότητα του. Πατώντας, είτε στην πρώτη κατηγορία το μήνυμα, είτε στην κατηγορία “Only Important” του εμφανίζεται το ίδιο παράθυρο με τα ίδια στοιχεία που είναι το εξής:

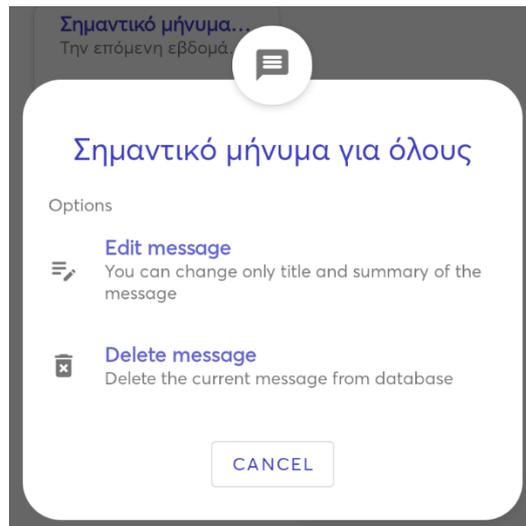


Εικόνα 43: Σελίδα προεπισκόπησης μηνύματος

Παρατηρούμε τα εξής:

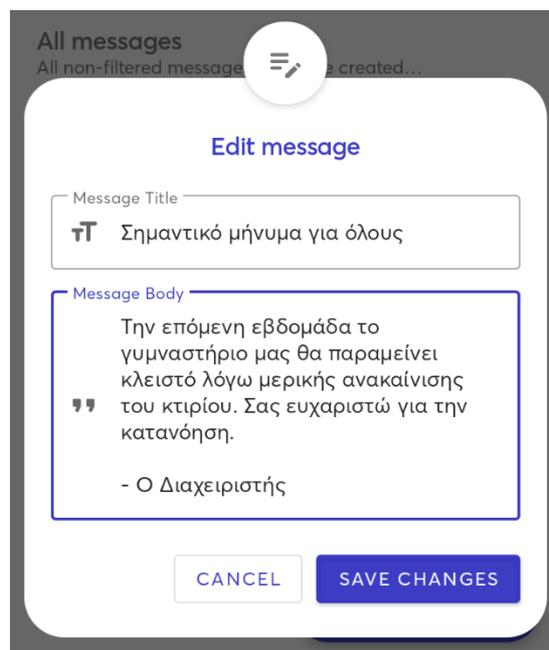
- Χωρίς να έχουμε γράψει στο μήνυμα στο τέλος «- Ο Διαχειριστής» εμφανίστηκε.
- Υπάρχει **ορθογραφικό λάθος** στην λέξη κατανόηση που βρίσκεται στο τέλος της πρότασης ( έχει γραφτεί με δύο «ν» ).

Για να μπορέσει ο διαχειριστής να διορθώσει το συγκεκριμένο λάθος αρκεί να κρατήσει πατημένο το μήνυμα που υπάρχει το λάθος. Θα του εμφανιστεί το εξής παράθυρο:



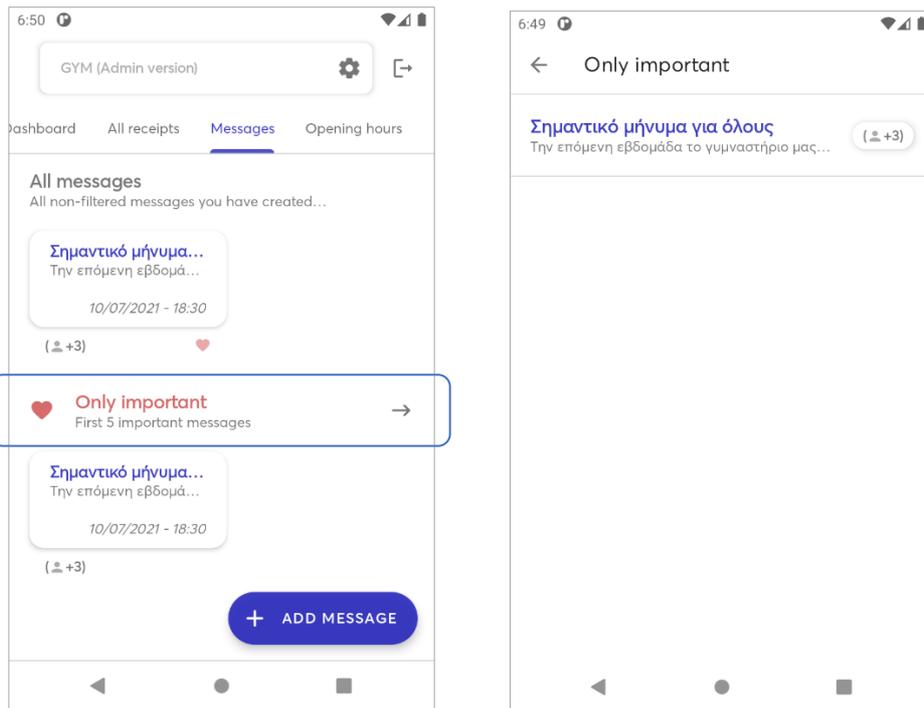
Εικόνα 44: Επιλογές για ένα μήνυμα

Πατώντας την επιλογή “Edit message” μπορεί να αλλάξει τον τίτλο ή και το σώμα του μηνύματος. Στην συγκεκριμένη περίπτωση θέλει να διορθώσει το σώμα. Επομένως, πατώντας την πρώτη επιλογή εμφανίζεται το παρακάτω παράθυρο, διορθώνει το λάθος και πατάει “SAVE CHANGES”.



Εικόνα 45: Επιλογή «Επεξεργασία μηνύματος – Edit message»

Αντίστοιχα, επιλέγοντας την δεύτερη επιλογή, “Delete message” μπορεί να διαγράψει το επιλεγμένο μήνυμα. Τέλος, δίνεται η δυνατότητα να προβάλει μόνο τα σημαντικά μηνύματα κάνοντας κλικ στην κατηγορία “Only Important” εμφανίζοντας όλα έτσι τα σημαντικά μηνύματα σε μορφή λίστας. Ο λόγος που υποστηρίζεται μία τέτοια λειτουργία είναι γιατί στην σελίδα εμφανίζονται μόνο τα πέντε (5) πρώτα σημαντικά μηνύματα.



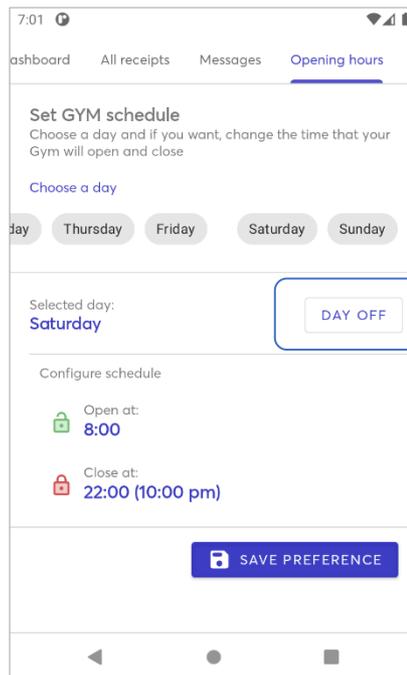
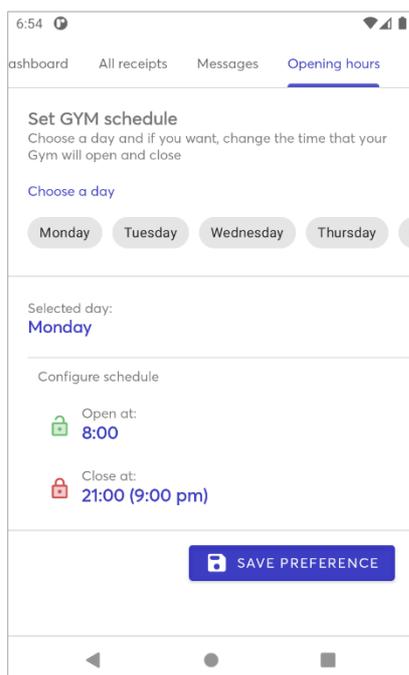
Εικόνα 46 - 47: Η επιλογή «Μόνο σημαντικά – Only important» και η σελίδα προεπισκόπησης των σημαντικών μηνυμάτων

### (Ενότητα 4.3.ε Opening hours)

Στην καρτέλα “Opening hours” δίνεται η δυνατότητα για παραμετροποίηση του ωραρίου λειτουργίας του γυμναστηρίου. Το παρακάτω παράθυρο το ονομάζουμε για ευκολία «παράθυρο προεπισκόπησης ημέρας».

#### Καθημερινή

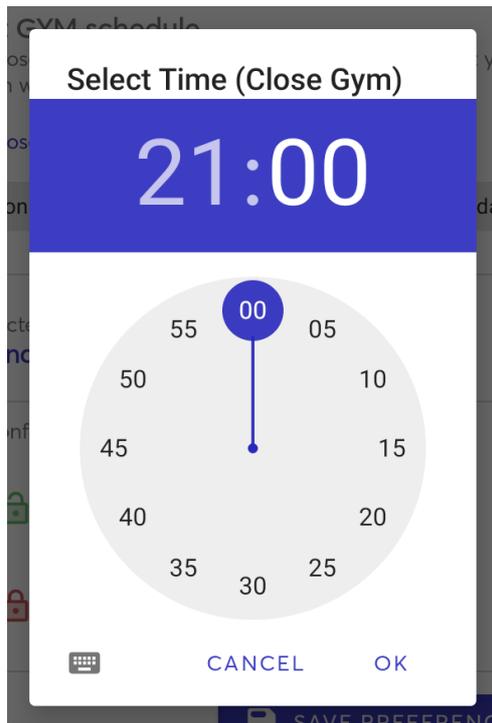
#### Σαββατοκύριακο



Η κύρια διαφορά.

Εικόνα 48 - 49: Η σελίδα της επεξεργασίας ωραρίου του γυμναστηρίου

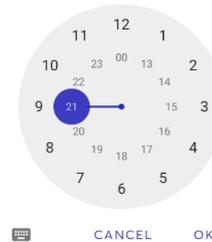
Επιλέγοντας είτε την ώρα που ανοίγει το γυμναστήριο είτε την ώρα που κλείνει το παράθυρο που εμφανίζεται είναι το εξής:



Εικόνα 50: Φόρμα αλλαγής ώρας

Έστω ότι επιθυμούμε η ώρα που θα κλείνει το γυμναστήριο την Δευτέρα δεν θα είναι 21:00 (9:00 μμ.) αλλά 20:00 (8:00 μμ.).

Επιλέγουμε το 21, εμφανίζεται το εξής παράθυρο



και αλλάζουμε την ώρα σε 20. Πατάμε το “OK” και μας εμφανίζει το παράθυρο προεπισκόπησης της ημέρας. Τέλος, πατάμε “SAVE PREFERENCE” για να αποθηκευτούν οι αλλαγές.

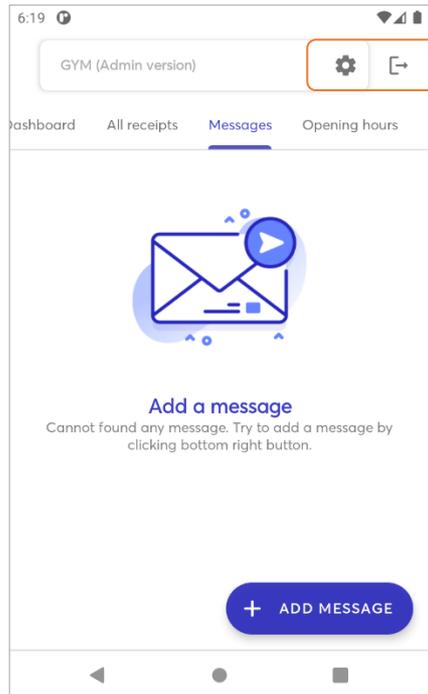
### (Ενότητα 4.3.ζ Επιπλέον λειτουργίες)

Εκτός των βασικών λειτουργιών, δίνεται η δυνατότητα στον διαχειριστή για δύο επιπλέον επιλογές:

- Αποσύνδεση
- Ρυθμίσεις

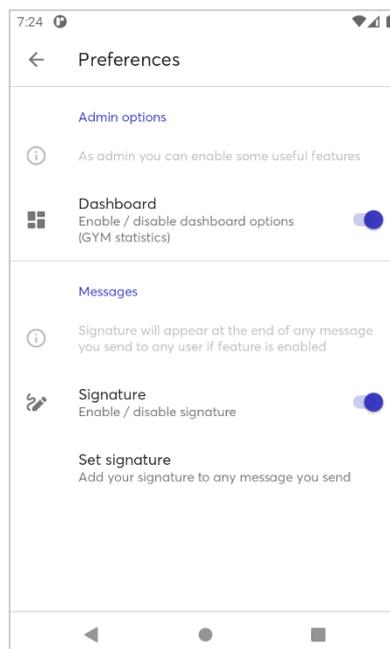
Η πρώτη εκ των δύο κρίνεται απαραίτητη καθώς όπως για λόγους ασφαλείας χρειάζεται εισόδος με τα στοιχεία του διαχειριστή, έτσι και όταν επιθυμεί ο χρήστης μπορεί να κάνει αποσύνδεση. Επίσης, κάθε φορά που ο χρήστης ανοίγει την εφαρμογή του διαχειριστή, το πρόγραμμα αντιλαμβάνεται ότι έχει γίνει ήδη σύνδεση στον λογαριασμό και δεν απαιτεί ξανά στοιχεία εισόδου εκτός της περίπτωσης αποσύνδεσης.

Μπορούν να εντοπιστούν στο πάνω δεξιά μέρος της εφαρμογής



Εικόνα 51: Υπόδειξη των επιλογών «Αποσύνδεση» και «Ρυθμίσεις»

Το παράθυρο των ρυθμίσεων είναι το παρακάτω:



Εικόνα 52: Η σελίδα με τις ρυθμίσεις της εφαρμογής

Η παρούσα έκδοση, προσφέρει δύο (2) παραμετροποιήσεις:

- 1) Εμφάνιση / απόκρυψη της καρτέλας “Dashboard”
- 2) Ενεργοποίηση / απενεργοποίηση της δυνατότητας υπογραφής στα μηνύματα. Σε περίπτωση ενεργοποίησης, επιτρέπεται και η επεξεργασία της.

Είδαμε παραπάνω ότι στην δημιουργία του μηνύματος με τα εξής στοιχεία:

### **Τίτλος**

*Σημαντικό μήνυμα για όλους*

### **Σώμα**

*Την επόμενη εβδομάδα το γυμναστήριο μας θα παραμένει κλειστό λόγω μερικής ανακαίνισης του κτιρίου. Σας ευχαριστώ για την κατανόηση.*

- Ο Διαχειριστής

δεν είχαμε εισάγει στην εφαρμογή την φράση «- Ο Διαχειριστής». Ωστόσο, στο μήνυμα είχε εισαχθεί κανονικά. Αυτό συνέβη γιατί ο διαχειριστής είχε ενεργοποιημένη την δυνατότητα της υπογραφής και είχε ορίσει ως υπογραφή την συγκεκριμένη φράση.



Εικόνα 53: Φόρμα ορισμού υπογραφής για τα μηνύματα

## **(4.4 Η εφαρμογή των πελατών (Clients))**

Η εφαρμογή πελάτη έχει ως στόχο την ανάγνωση των σημαντικών στοιχείων που ορίζει ο διαχειριστής του γυμναστηρίου. Από την οπτική γωνία του πελάτη, αυτό που χρειάζεται να ενημερώνεται για το γυμναστήριο στο οποίο είναι εγγεγραμμένος είναι τις ωφειλούμενες πληρωμές αλλά και τις πληρωμένες, το πρόγραμμα του γυμναστηρίου καθώς επίσης και οι ανακοινώσεις – μηνύματα του διαχειριστή προς τον ίδιο. Στο υπό – κεφάλαιο αυτό θα αναλυθεί εκτενώς η εφαρμογή του πελάτη, χωρίζοντας το σε ενότητες.

### **(Ενότητα 4.3.α Σύνδεση – Εγγραφή)**

#### **(ΕΓΓΡΑΦΗ – Δημιουργία λογαριασμού)**

Η εγγραφή είναι το πρώτο στάδιο που πρέπει υποχρεωτικά ο χρήστης να ολοκληρώσει προκειμένου να γίνει η εισαγωγή του στην εφαρμογή. Η φόρμα των στοιχείων εισαγωγής απαιτεί τέσσερα (4) δεδομένα:

1. Όνομα
2. Επώνυμο
3. Email
4. Κωδικός

Θα μπορούσε ωστόσο να απαιτεί μόνο τα δύο (2) τελευταία στοιχεία για να γίνει η εγγραφή. Προτιμήθηκε όμως και η είσοδος του ονοματεπώνυμου του χρήστη έτσι ώστε ο

διαχειριστής από την δικιά του εφαρμογή να μην μπορεί να δει το προσωπικό email του κάθε πελάτη, αλλά μόνο το ονοματεπώνυμό του. Η φόρμα εγγραφής απεικονίζεται παρακάτω:

Εικόνα 54: Φόρμα εγγραφής νέου χρήστη

Εικόνα 55: Συμπλήρωση στοιχείων

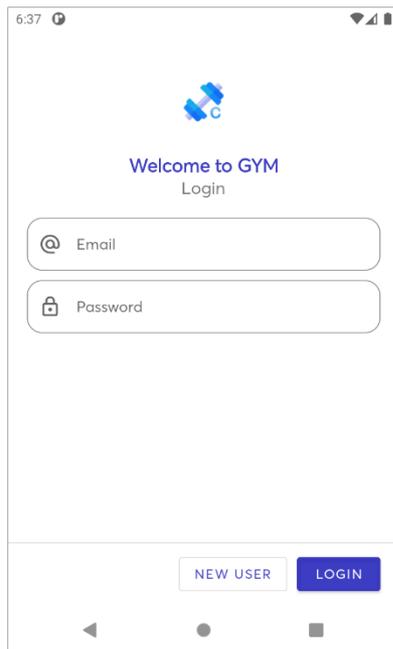
Η δημιουργία ενός λογαριασμού για το γυμναστήριο μπορούσε να γίνει με δύο (2) διαφορετικούς τρόπους:

- 1) Ο διαχειριστής να δημιουργεί τον λογαριασμό και ο χρήστης μέσω της δικιάς του εφαρμογής να έκανε μόνο σύνδεση.
- 2) Ο τρόπος που προτιμήθηκε, δηλαδή ο χρήστης να δημιουργεί τον δικό του λογαριασμό.

Ο λόγος που υλοποιήθηκε η δεύτερη προσέγγιση είναι διότι παρουσιάζεται πιο φυσικό προς τον χρήστη να δημιουργεί ο ίδιος λογαριασμό σε σύγκριση με το να δημιουργεί ένας διαχειριστής λογαριασμό για τον ίδιο.

### **(ΣΥΝΔΕΣΗ – Είσοδος στην εφαρμογή)**

Η είσοδος στην εφαρμογή γίνεται από την φόρμα σύνδεσης που έχει υλοποιηθεί στην εφαρμογή του πελάτη και παρουσιάζεται παρακάτω:



Εικόνα 56: Φόρμα σύνδεσης χρήστη

Τι περιέχει η φόρμα σύνδεσης:

- 1) Είσοδος email χρήστη
- 2) Είσοδος password που έχει ορίσει ο χρήστης κατά την εγγραφή
- 3) Ένα κουμπί “LOGIN” όπου πραγματοποιεί την σύνδεση και την μεταφορά του χρήστη στην αρχική σελίδα σε περίπτωση επιτυχημένης σύνδεσης.
- 4) Ένα κουμπί “NEW USER” όπου ο χρήστης μεταβαίνει στην φόρμα εγγραφής.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχημένη σύνδεση είναι ο λογαριασμός να είναι υπαρκτός, και ο χρήστης να θυμάται τα στοιχεία σύνδεσης του. Μετά την σύνδεση, η εφαρμογή θυμάται ότι ο χρήστης έχει εισέλθει και κάθε φορά που την ανοίγει δεν απαιτεί ξανά στοιχεία σύνδεσης εκτός της περίπτωσης αποσύνδεσης.

Σημείωση: Αν ο χρήστης γνωρίζει και εισάγει τα στοιχεία του διαχειριστή η εφαρμογή δεν επιτρέπει την σύνδεση καθώς απευθύνεται μόνο στους πελάτες. Αντίστοιχα, και η εφαρμογή του διαχειριστή δεν επιτρέπει σύνδεση με στοιχεία ενός υπαρκτού πελάτη.

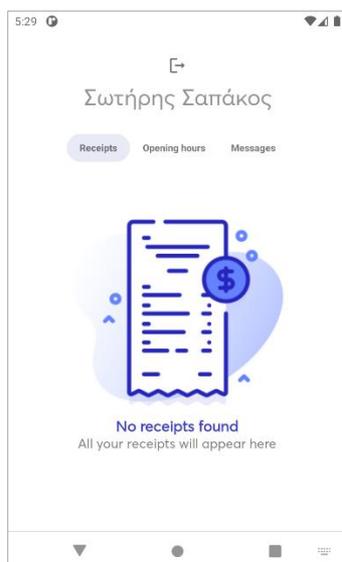
#### (Ενότητα 4.3.β Receipts)

Η αρχική σελίδα χωρίζεται σε τρεις (3) καρτέλες:

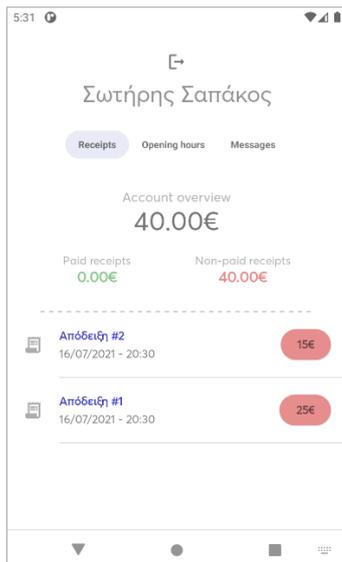
- Receipts
- Messages
- Opening hours

Οι δύο τελευταίες θα αναλυθούν εκτενώς στις επόμενες ενότητες.

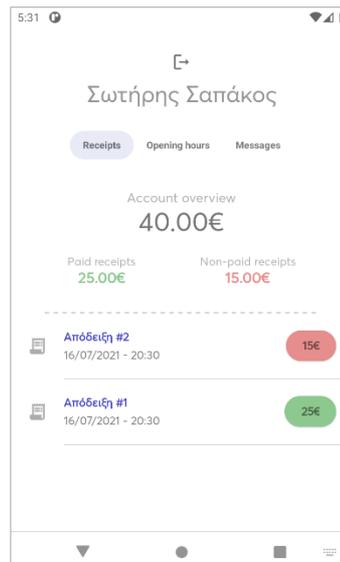
Η καρτέλα “Receipts” ή στα ελληνικά «Αποδείξεις» παρουσιάζουν στον χρήστη τις οφειλές που έχει ορίσει ο διαχειριστής προς τον ίδιο. Η μοναδική δυνατότητα που δίνεται προς τον χρήστη είναι η προβολή των αποδείξεων και όχι ο χειρισμός τους. Πιο συγκεκριμένα, η οθόνη της λίστας των αποδείξεων είναι η εξής:



Εικόνα 57: Χωρίς καμία απόδειξη



Εικόνα 58: Με 2, απλήρωτες αποδείξεις

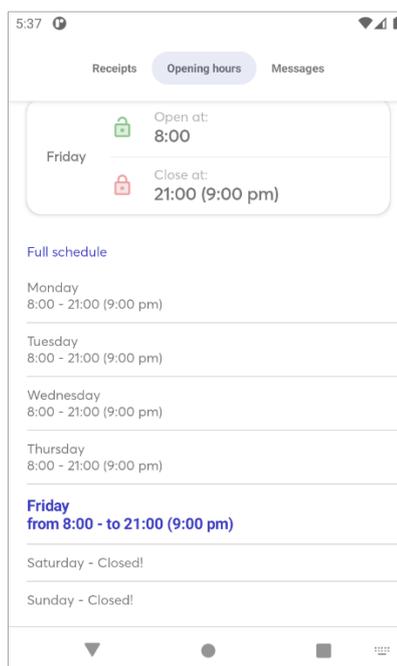
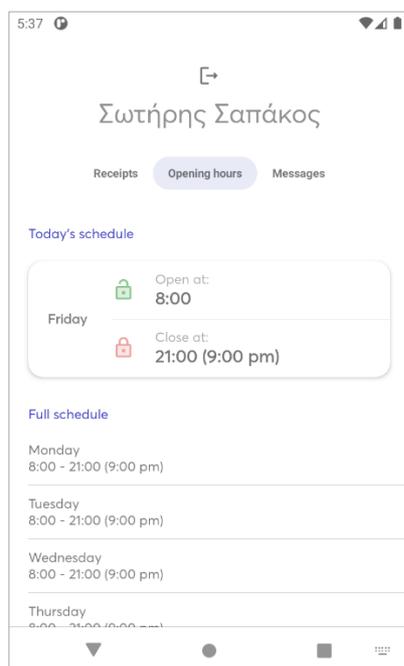


Εικόνα 59: Η μία εκ των δύο πληρωμένη

Εκτός των αποδειξεων, η οθόνη αυτή παρουσιάζει στον πελάτη το σύνολο των χρημάτων που έχει πληρώσει αλλά και οφείλει προς το γυμναστήριο καθώς επίσης και αναλυτικά το ποσό που χρωστάει αλλά και που έχει πληρώσει.

### (Ενότητα 4.3.γ Opening hours)

Το ωράριο λειτουργίας του γυμναστηρίου βρίσκεται στην αμέσως επόμενη καρτέλα με τίτλο “Opening hours”. Αναπαραστά ανά ημέρα τις ώρες όπου είναι ανοικτό και κλειστό αντίστοιχα καθώς επίσης και αν το Σαββατοκύριακο θα παραμείνει κλειστό καθ’ όλη την διάρκεια της ημέρας. Η οθόνη για αυτή την καρτέλα είναι η παρακάτω:



Εικόνα 60 - 61: Σελίδα προεπισκόπησης ωραρίου γυμναστηρίου

Για μεγαλύτερη ευκολία προς τον χρήστη έχει υλοποιηθεί ένα πλαίσιο στο πάνω μέρος της σελίδας, στο τμήμα με τίτλο “Today’s schedule” το ωράριο του γυμναστηρίου για την

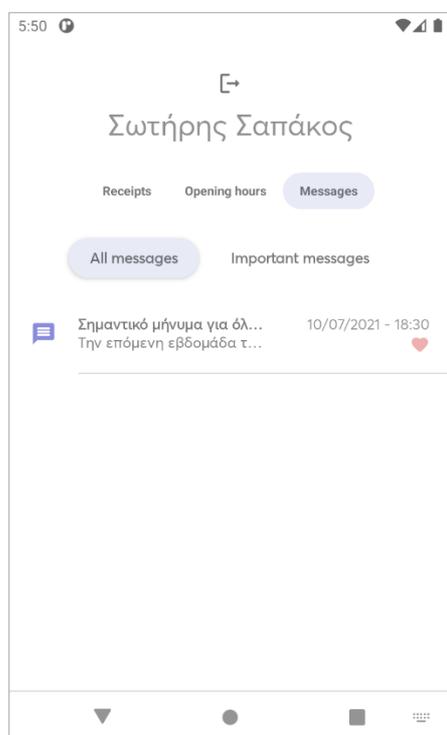
ημέρα που άνοιξε την εφαρμογή. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, ο χρήστης άνοιξε την εφαρμογή την Παρασκευή και αυτό απεικονίζεται με δύο (2) τρόπους:

- 1) Στο πλαίσιο “Today’s schedule” εμφανίζεται το ωράριο για την ημέρα Παρασκευή.
- 2) Στο πλαίσιο “Full schedule” η ημέρα Παρασκευή εμφανίζεται με μπλε χρώμα.

Παρατηρούμε πως το συγκεκριμένο γυμναστήριο έχει ορίσει ως Σάββατο και Κυριακή να παραμένει κλειστό.

### (Ενότητα 4.3.6 Messages)

Στην καρτέλα «Μηνύματα» ο χρήστης μπορεί να δει και να επιλέξει αν επιθυμεί να αναγνώσει κάποιο μήνυμα εφόσον έχει δημιουργηθεί από τον διαχειριστή. Η οθόνη παρουσίασης των μηνυμάτων είναι η παρακάτω:



Εικόνα 62: Σελίδα προεπισκόπησης μηνυμάτων

Παρατηρούμε πως ο χρήστης έχει ένα σημαντικό μήνυμα από τον διαχειριστή. Οι τρόποι που μπορεί να καταλάβει πως το μήνυμα είναι σημαντικό είναι δύο (2) και είναι οι εξής:

- 1) Στο μήνυμα, κάτω δεξιά υπάρχει μία καρδιά (♥).

Το δεύτερο αναλύεται παρακάτω

Εντός της καρτέλας υπάρχουν δύο εσωτερικές καρτέλες:

- All messages (Όλα τα μηνύματα)
- Important messages (Σημαντικά μηνύματα)

Αυτές φιλτράρουν τα μηνύματα σε όλα και μόνο σημαντικά. Επομένως, αν ο πελάτης επιθυμεί να δει μόνο τα σημαντικά μηνύματα αρκεί να επιλέξει την καρτέλα “Important messages” και θα του εμφανιστούν μόνο τα μηνύματα εκείνα που ο διαχειριστής τα έχει ορίσει, κατά την δημιουργία τους, ως σημαντικά. Σε περίπτωση που δεν έχει οριστεί κανένα μήνυμα ως σημαντικό τότε η καρτέλα των σημαντικών μηνυμάτων δεν θα εμφανιστεί ως επιλογή.

Παρακάτω φαίνεται το μήνυμα που έχει ο χρήστης:



Εικόνα 63: Σελίδα ανάγνωσης επιλεγμένου μηνύματος

Πρόκειται για μία επιπλέον οθόνη που έχει δημιουργηθεί για την εφαρμογή του πελάτη προκειμένου να μπορεί να αναγνώσει ολόκληρο το μήνυμα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Συμπεράσματα και Μελλοντικές Επεκτάσεις

---

### (5.1 Συμπεράσματα)

---

Η συγκεκριμένη εργασία έχει σκοπό, κατά βάση, την επίλυση ενός γραφειοκρατικού συστήματος που δεν είναι άλλο από τις έντυπες αποδείξεις. Το λογισμικό αυτό δίνει την δυνατότητα στους διαχειριστές ενός γυμναστηρίου να επιλύσουν το πρόβλημα των αποδείξεων καθώς επίσης και της ενημέρωσης των πελατών τους με άμεσο και εύκολο τρόπο. Βασικό δομικό στοιχείο του εν λόγω λογισμικού είναι η άμεση διασύνδεση μεταξύ πελάτη και διαχειριστή και η ενημέρωση του πρώτου σε πολύ λίγο χρονικό διάστημα.

Το λογισμικό αυτό παρέχεται μόνο για την πλατφόρμα του Android και για συσκευές που διαθέτουν από την έκδοση android 5.0 (Lollipop) και άνω. Δεν περιορίζεται μόνο για έξυπνα κινητά τηλέφωνα αλλά μπορεί να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει για οποιαδήποτε συσκευή έχει ως λειτουργικό σύστημα το Android.

Η ανάπτυξη του λογισμικού GYM MANAGEMENT μου έδωσε την δυνατότητα να επεκτείνω τις γνώσεις μου στον προγραμματισμό για λειτουργικό σύστημα android όπως επίσης και για την γλώσσα προγραμματισμού Java και να ανακαλύψω δυνατότητες που δεν είχα έρθει σε επαφή πριν την εκπόνηση της παρούσας εργασίας. Το σημαντικότερο επίτευγμα όμως της εκπόνησης της εργασίας είναι η ώθηση που μου έδωσε για ανακάλυψη νέων δυνατοτήτων και η ικανοποίηση που ένιωσα καθώς παρά τις δυσκολίες και τις απαιτήσεις που έπρεπε να έρθουν εις πέρας, κατάφερα και τις ξεπέρασα, δημιουργώντας ένα λογισμικό που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για εμπορικούς σκοπούς.

### (5.2 Μελλοντικές Επεκτάσεις)

---

Υπάρχουν αρκετά τμήματα που θεωρώ ότι μπορούν να βελτιωθούν και ακόμα περισσότερα που μπορούν να επεκταθούν. Αυτό μπορεί να γίνει με αναβαθμίσεις του λογισμικού όπως επίσης και με ενασχόληση με εφαρμογές που μπορούν να εκτελεστούν σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. Αναλυτικότερα:

- Μία δυνατότητα που θα μπορούσε να προστεθεί στις εφαρμογές είναι η υποστήριξη επιπλέον γλωσσών εκτός της αγγλικής.
- Το σύστημα μπορεί να λειτουργήσει για συσκευές που έχουν ως λειτουργικό σύστημα το Android, αυτό όμως δεν αναιρεί το γεγονός πως το λογισμικό δεν είναι έτοιμο σχεδιαστικά να εκτελείται για όλους τους τύπους συσκευών στην βέλτιστη δυνατή εκδοχή του. Άρα, μία ακόμα επέκταση που μπορεί να γίνει είναι η δημιουργία φορμών που προορίζονται αποκλειστικά για οθόνες Tablet (7" και άνω).
- Το σημαντικότερο βήμα για το λογισμικό "GYM MANAGEMENT" είναι να γίνει ένα σύστημα ανεξαρτήτου πλατφόρμας. Αυτό σημαίνει πως πρέπει να γίνει σχεδιασμός εφαρμογών για διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. Δεν χρειάζεται απαραίτητα να είναι συστήματα έξυπνων συσκευών. Πιο συγκεκριμένα:
  - Λογισμικό για υποστήριξη συσκευών iOS.
  - Λογισμικό για υποστήριξη συσκευών Windows.
  - Διαδικτυακή εφαρμογή.

- Το σύστημα που έχει δημιουργηθεί για την παρούσα εργασία, για μεγαλύτερη ευκολία, είναι σχεδιασμένο για να λειτουργήσει για ένα και μόνο γυμναστήριο. Επομένως, μία ριζική αναβάθμιση θα είναι η επανασχεδίαση της βάσης δεδομένων έτσι ώστε να υποστηρίζει πολλαπλά γυμναστήρια.

Παραπάνω αναλύθηκαν μερικές από τις «μεγάλες» επεκτάσεις που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν. Παρακάτω, αναλύονται μερικές μικρές αναβαθμίσεις που ενδεχομένως σε μελλοντικές εκδόσεις των εφαρμογών να ενταχθούν. Επί του πρακτέου:

- 1) Για την εφαρμογή του διαχειριστή:
  - a. Μεγαλύτερο εύρος στατιστικών στοιχείων με δυνατότητα παρουσίασης γραφημάτων.
  - b. Δυνατότητα ορισμού αυτόματων οφειλών προς έναν συγκεκριμένο πελάτη ανά ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που θα ορίζει ο διαχειριστής. Παράδειγμα, μία σταθερή μηνιαία οφειλή.
  - c. Πλήρες chat για την δυνατότητα ανταλλαγής μηνυμάτων ανάμεσα σε διαχειριστή και πελάτη.
  - d. Δυνατότητα αλλαγής των στοιχείων εισόδου και κρυπτογράφηση των προσωπικών στοιχείων.
- 2) Για την εφαρμογή του πελάτη:
  - a. Σε συνεργασία με τον υπεύθυνο που ορίζει το προσωπικό πρόγραμμα γυμναστικής, να ορίζει και στην πλατφόρμα το πρόγραμμα του κάθε πελάτη έτσι ώστε να το έχει άμεσα διαθέσιμο.
  - b. Ειδοποιήσεις για κάθε σημαντικό συμβάν που συμβαίνει όπως είναι μία νέα οφειλή, ένα νέο σημαντικό μήνυμα ή μια αλλαγή στο πρόγραμμα ωραρίου.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

---

Android (Operating System), Wikipedia

[https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_\(operating\\_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))

Ιστορικά για το Android

<https://paradacreativa.es/el/que-es-android/>

Android version history, Wikipedia

[https://en.wikipedia.org/wiki/Android\\_version\\_history](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history)

Android 12 beta, Google The Keyword

<https://blog.google/products/android/android-12-beta/>

iOS version history, Wikipedia

[https://en.wikipedia.org/wiki/IOS\\_version\\_history](https://en.wikipedia.org/wiki/IOS_version_history)

Android architecture, GeeksForGeeks

<https://www.geeksforgeeks.org/android-architecture/>

Android architecture, Tutorialspoint

[https://www.tutorialspoint.com/android/android\\_architecture.htm](https://www.tutorialspoint.com/android/android_architecture.htm)

Operating System, Wikipedia

[https://en.wikipedia.org/wiki/Operating\\_system](https://en.wikipedia.org/wiki/Operating_system)

Microsoft Windows, Wikipedia

[https://el.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Windows](https://el.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Windows)

Microsoft Windows, Microsoft Wiki

[https://microsoft.fandom.com/wiki/Microsoft\\_Windows](https://microsoft.fandom.com/wiki/Microsoft_Windows)

What is Linux, LiNУX.COM

<https://www.linux.com/what-is-linux/>

HTML, Wikipedia

<https://en.wikipedia.org/wiki/HTML>

PHP, Wikipedia

<https://en.wikipedia.org/wiki/PHP>

JavaScript, Wikipedia

<https://en.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

MySQL, talend

<https://www.talend.com/resources/what-is-mysql/>

Android Studio IDE

[https://developer.android.com/studio?gclid=Cj0KCQjw\\_8mHBhClARIsABfFgpjEh\\_DoHLUcn1eIM5dJjIMJpl3Ms\\_3zMbDCUfdCejdhfSzC7I1MUogaAjHHEALw\\_wcB&gclid=aw.ds](https://developer.android.com/studio?gclid=Cj0KCQjw_8mHBhClARIsABfFgpjEh_DoHLUcn1eIM5dJjIMJpl3Ms_3zMbDCUfdCejdhfSzC7I1MUogaAjHHEALw_wcB&gclid=aw.ds)

Η υπηρεσία Firebase για την δημιουργία online βάσης δεδομένων NoSQL.

<https://firebase.google.com/>

Το documentation για τις δυνατότητες της υπηρεσίας Firebase Firestore

<https://firebase.google.com/docs/firestore/quickstart>

Η κοινότητα προγραμματιστών “Stack Overflow” που δίνει λύσεις και απαντήσεις για τα περισσότερα προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν στον προγραμματισμό για την πλατφόρμα Android

<https://stackoverflow.com/>

Material Design Guidelines, Material Design

<https://material.io/design>