

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.  
ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας

# *Πτυχιακή Εργασία*

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕ ΤΟ APPINVENTOR

- ▶ ΜΙΧΑΗΛ ΚΑΛΟΓΝΩΜΟΥ 0708
  - ▶ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ ΤΣΟΥΧΛΑΡΗ 0881
- ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ ΣΩΡΗΡΙΟΣ

ΑΝΤΙΠΡΙΟ 2015

## Περιεχόμενα

Πίνακας Εικόνων .....	3
Σκοπός .....	5
Εισαγωγή.....	6
Android .....	8
Γενικά.....	8
Αρχιτεκτονική .....	9
Πυρήνας Linux (Linux Kernel).....	9
Βιβλιοθήκες (Libraries).....	10
<b>Βασικές Βιβλιοθήκες (Internal)</b> .....	10
<b>Βιβλιοθήκες Χρόνου Εκτέλεσης (Runtime)</b> .....	10
Πλαίσιο Υποστήριξης Εφαρμογών (Application Framework).....	11
Επίπεδο Εφαρμογών (Application) .....	11
Χαρακτηριστικά – Δυνατότητες.....	12
Πλεονεκτήματα.....	13
AppInventor .....	14
Cloud Computing .....	14
Ορισμός - Εξέλιξη .....	14
Κατηγορίες και Μορφές .....	15
Επισκόπηση του AppInventor .....	20
Σχεδίαση.....	25
Σχεδίαση Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης.....	26
Απαιτήσεις.....	26
Αρχιτεκτονική.....	27
Βάση Δεδομένων .....	28
Λειτουργίες .....	32
Διεπαφές .....	34
Σχεδίαση Εφαρμογής για Smart Phones.....	35
Απαιτήσεις.....	35
Λειτουργίες .....	35
Διεπαφές .....	38
Υλοποίηση.....	39
Υλοποίηση Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης.....	39
Βάση Δεδομένων .....	39
Λειτουργίες .....	41
Διεπαφές .....	45

Υλοποίηση Εφαρμογής για Smart Phones .....	47
Λειτουργίες .....	47
Διεπαφές .....	50
Χρήση της εφαρμογής .....	55
Διαδικτυακή διαχειριστική εφαρμογή .....	55
Login .....	55
Καταχώρηση επιχείρησης.....	56
Ενημέρωση επιχείρησης.....	57
Διαγραφή επιχείρησης .....	59
Επικύρωση Επιχείρησης .....	60
Προβολή Τρέχουσας Κατάστασης .....	61
Χρήση της εφαρμογής.....	62
Αρχική σελίδα .....	62
Εγγραφή.....	63
Login .....	64
Κύρια οθόνη .....	64
Υπενθύμιση Κωδικού.....	66
Συμπεράσματα .....	68
Αναφορές .....	71

## Πίνακας Εικόνων

Εικόνα 1: Το λογότυπο του android .....	8
Εικόνα 2: Αρχιτεκτονική Android .....	9
Εικόνα 3: Σχηματική αναπαράσταση του cloud computing.....	15
Εικόνα 4: Κατηγορίες Cloud Computing .....	17
Εικόνα 5: Τύποι cloud υπηρεσιών.....	19
Εικόνα 6: Γενική λειτουργία της εφαρμογής .....	25
Εικόνα 7: Use Case διάγραμμα της διαδικτυακής εφαρμογής .....	26
Εικόνα 8: Καταχώρηση Επιχείρησης activity diagram .....	32
Εικόνα 9: Επικύρωση Επιχείρησης activity diagram .....	32
Εικόνα 10: Τροποποίηση Επιχείρησης activity diagram .....	33
Εικόνα 11: Διαγραφή Επιχείρησης activity diagram .....	33
Εικόνα 12: Προβολή Κατάστασης activity diagram.....	33
Εικόνα 13: Είσοδος activity diagram .....	34
Εικόνα 14: Έξοδος activity diagram .....	34
Εικόνα 15: Use Case διάγραμμα για την εφαρμογή για smart phones .....	35
Εικόνα 16: Είσοδος activity diagram .....	36
Εικόνα 17: Εγγραφή activity diagram .....	36
Εικόνα 18: Υπενθύμιση κωδικού activity diagram .....	37
Εικόνα 19: Χρήση της υπηρεσίας activity diagram .....	37
Εικόνα 20: Geocoding απόκριση .....	45
Εικόνα 21: Αρχιτεκτονική διαδικτυακής εφαρμογής.....	47
Εικόνα 22: Υλοποίηση Αρχικής Οθόνης.....	47
Εικόνα 23: Υλοποίηση Υπενθύμισης Κωδικού .....	48
Εικόνα 24: Υλοποίηση Login.....	48
Εικόνα 25: Υλοποίηση προβολής πληροφοριών .....	49
Εικόνα 26: Υλοποίηση Εγγραφής .....	50
Εικόνα 27: Αρχική Οθόνη.....	51
Εικόνα 28: Είσοδος.....	52
Εικόνα 29: Εγγραφή .....	53
Εικόνα 30: Υπενθύμιση Κωδικού .....	53
Εικόνα 31: Εμφάνιση Χάρτη.....	54
Εικόνα 32: Είσοδος στην διαδικτυακή εφαρμογή .....	55
Εικόνα 33: Οθόνη login για την διαδικτυακή εφαρμογή διαχείρισης.....	55
Εικόνα 34: Αρχική οθόνη διαδικτυακής εφαρμογής.....	56
Εικόνα 35: Καταχώρηση Επιχείρησης.....	56

Εικόνα 36: Ολοκλήρωση καταχώρησης Επιχείρησης.....	57
Εικόνα 37: Επιλογή επιχείρησης για Τροποποίηση .....	57
Εικόνα 38: Τροποποίηση στοιχείων επιχείρησης (οθόνη διαχειριστή).....	58
Εικόνα 39: Τροποποίηση στοιχείων επιχείρησης (οθόνη εκπροσώπου εταιρείας).....	58
Εικόνα 40: Ολοκλήρωση τροποποίησης Επιχείρησης .....	59
Εικόνα 41: Επιλογή επιχείρησης για Τροποποίηση .....	59
Εικόνα 42: Αποτέλεσμα διαγραφής επιχείρησης .....	60
Εικόνα 43: Πίνακας επιχειρήσεων που αναμένουν έγκριση.....	60
Εικόνα 44: Προβολή Κατάστασης Parking .....	61
Εικόνα 45: Αρχική Σελίδα της εφαρμογής .....	62
Εικόνα 46: Σελίδα εισόδου της εφαρμογής.....	63
Εικόνα 47: Οθόνη υπενθύμισης κωδικού .....	64
Εικόνα 48: Κύρια Οθόνη Εφαρμογής (1).....	65
Εικόνα 49: Κύρια Οθόνη Εφαρμογής (2).....	66
Εικόνα 50: Οθόνη Υπενθύμισης Κωδικού .....	67

## Σκοπός

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η μελέτη του τρόπου ανάπτυξης εφαρμογών για έξυπνες κινητές συσκευές, που τρέχουν λειτουργικό σύστημα Android, με την χρήση του ApplInventor. Το ApplInventor είναι μια δωρεάν διαθέσιμη διαδικτυακή πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών Android, που λειτουργεί ως μία Platform as a Service Cloud υπηρεσία. Η μελέτη αυτή γίνεται αρχικά με παρουσίαση του βασικού απαιτούμενο θεωρητικού υπόβαθρου που σχετίζεται με το λειτουργικό σύστημα, τις cloud τεχνολογίες καθώς και τις υπόλοιπες τεχνολογίες που χρησιμοποιήθηκαν για την πρακτική προσέγγιση της μελέτης. Η πρακτική προσέγγιση της μελέτης αφορά την σχεδίαση και ανάπτυξη διαδικτυακής εφαρμογής και αντίστοιχης για smartphones μέσω της οποίας θα είναι σε θέση οι οδηγοί να ανακαλύπτουν ελεύθερες θέσεις parking. Μέσα από την διαδικασία αυτή παράγονται χρήσιμα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα της σχετικά νέας αυτής πλατφόρμας και της δυνατότητας της να παράγει εφαρμογές που να μπορούν να λειτουργήσουν αποδοτικά σε διαδικτυακό περιβάλλον.

## Εισαγωγή

Από τα πρώτα χρόνια της εμφάνισης του διαδικτύου μέχρι σήμερα έχει σημειωθεί μεγάλη ανάπτυξη όσον αφορά τις τεχνολογίες που σχετίζονται με αυτό. Ενώ αρχικά χρησιμοποιήθηκε για καθαρά αμυντικούς και ερευνητικούς σκοπούς, συνέχισε σαν λύση σε επιχειρηματικές διαδικασίες και σήμερα έχει φθάσει σε σημείο, ένα πολύ μεγάλο σύνολο των εφαρμογών του είναι – ή φαίνεται να είναι – απαραίτητες για την καθημερινότητα του μέσου ανθρώπου. Στο γεγονός αυτό συνετέλεσε η ραγδαία ανάπτυξη στις μεθοδολογίες των τηλεπικοινωνιών που συντελέστηκε κυρίως τα τελευταία είκοσι χρόνια. Η εξέλιξη αυτή κατέστησε την σύνδεση με το διαδίκτυο απολύτως προσιτή σε πολλούς ανθρώπους ενώ αύξησε σε μεγάλο βαθμό τις ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων και πληροφοριών. Η ενασχόληση πολλών ανθρώπων με το διαδίκτυο έδωσε σε μεγάλες εταιρείες παραγωγής υλικού και λογισμικού επιπλέον κίνητρο να επενδύσουν σε νέες τεχνολογίες που θα αναβάθμιζαν την ποιότητα των διαδικτυακών υπηρεσιών και ταυτόχρονα θα μείωναν και το κόστος απόκτησης και συντήρησης τους. Ο προσανατολισμός αυτός υπήρξε και η γενεσιουργός αιτία του cloud computing που σε γενικές γραμμές είναι η διάθεση κοινόχρηστων πόρων μέσω διαδικτύου. Μία κατηγορία τέτοιων πόρων είναι η διάθεση υλικοτεχνικής υποδομής για την ανάπτυξη εφαρμογών (γνωστή ως Platform as a Service). Παράλληλα με την ανάδειξη του cloud computing ως μία δημοφιλή μέθοδο διάθεσης διαδικτυακών υπηρεσιών σημειώθηκε και η επέκταση της πρόσβασης σε διαδικτυακές υπηρεσίες και στα smart phones και τις λοιπές κινητές συσκευές. Άνοιξε έτσι λοιπόν άλλος ένας κλάδος της αγοράς του διαδικτύου που αφορά την ανάπτυξη και διάθεση εφαρμογών για τέτοιου είδους συσκευές. Οι εφαρμογές αυτές εξαρτώνται άμεσα από το υποβόσκον λειτουργικό σύστημα σε αυτές. Την μερίδα του λέοντος καταλαμβάνει το λειτουργικό σύστημα Android κυρίως λόγω του ότι είναι δωρεάν διαθέσιμο και διότι δίνεται η δυνατότητα σε κάθε έναν να αναπτύσσει και να διαθέτει εφαρμογές για αυτό.

Πάνω στις προαναφερόμενες βάσεις στηρίχθηκε και η προσπάθεια του MIT και της Google να παράσχει μία πολλά υποσχόμενη πλατφόρμα ανάπτυξης λογισμικού για android, του Applnventor. Πρόκειται για ένα αρκετά

ισχυρό εργαλείο ανάπτυξης λογισμικού το οποίο γρήγορα έτυχε μεγάλης αποδοχής από την κοινότητα του διαδικτύου. Στα επόμενα κεφάλαια επιχειρείται να καταδειχθεί ένα μέρος των δυνατοτήτων της καθώς και να αξιολογηθεί η ικανότητα της να παράγει ποιοτικές εφαρμογές.



# Android

## Γενικά

Το λειτουργικό σύστημα Android είναι ένα σύνολο προγραμμάτων για την διαχείριση της λειτουργίας smart phones. Διαιρείται σε τρία επίπεδα:

- Τον πυρήνα του
- Το Ενδιάμεσο επίπεδο
- Τις εφαρμογές.

Έχει την δυνατότητα να ανταποκρίνεται στους περιορισμένους πόρους και ενέργειας των συσκευών στις οποίες είναι εγκατεστημένο. Είναι ανοιχτού κώδικα και παράλληλα δίνει την στους προγραμματιστές να τροποποιούν τις λειτουργίες τους προσαρμόζοντάς τις στις απαιτήσεις τους. Συνοδεύεται από το Software Development Kit (SDK) το οποίο περιλαμβάνει όλα τα εργαλεία και Application Programming Interfaces (APIs) για την σχεδίαση και ανάπτυξη εφαρμογών σε γλώσσα Java και τα στοιχεία που χρειάζονται για τη λειτουργία των συσκευών που διαχειρίζονται. Είναι σχεδιασμένο να δημιουργεί κατάλληλες διεπαφές για την επικοινωνία χρήστη και συσκευής.

Αναπτύχθηκε από την Android η οποία έχει εξαγοραστεί από την Google. Σκοπός του είναι η αποδοτική λειτουργία των συσκευών. Η ονομασία του προέρχεται από την Ελληνική λέξη ανδροειδής.



*Εικόνα 1: Το λογότυπο του android*

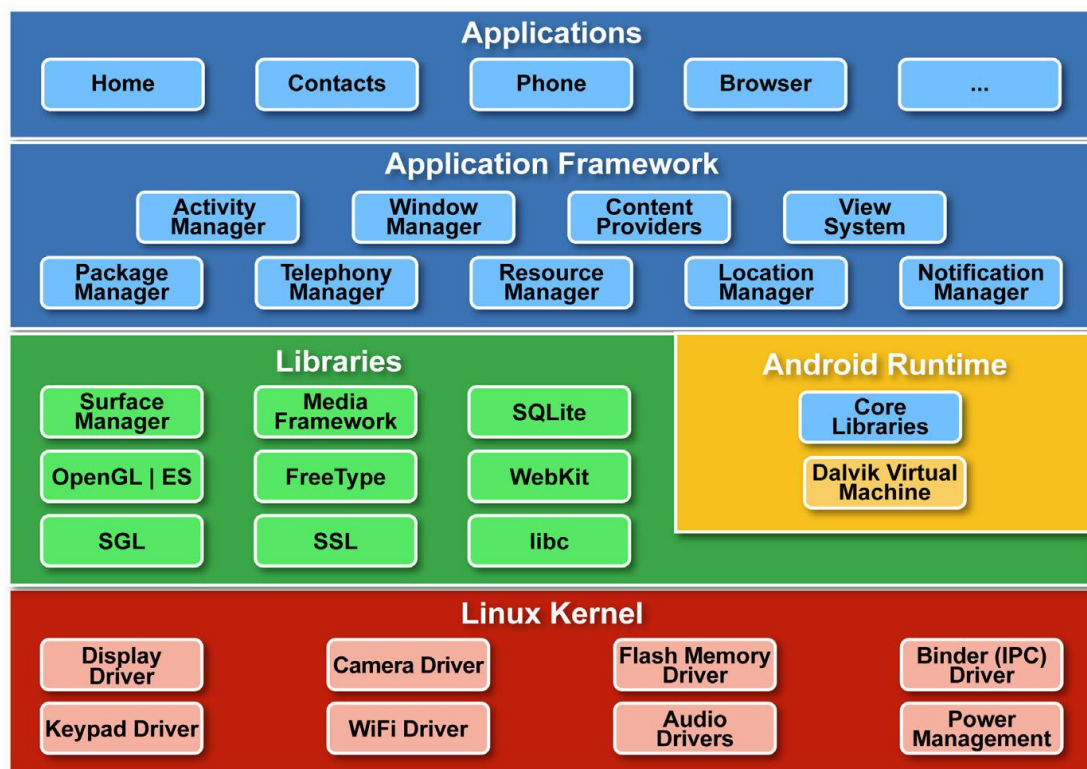
Από τις πρώτες περιόδους της εμφάνισης του παρουσίασε μεγάλη διεισδυτικότητα στην αγορά και σήμερα κατέχει μεγάλο μερίδιο στην αγορά με συνέπεια να υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον για τις αντίστοιχες εφαρμογές οι

οποίες στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιούν υπηρεσίες της Google που προσφέρουν APIs δωρεάν.

## Αρχιτεκτονική

Η αρχιτεκτονική του περιλαμβάνει τέσσερα επίπεδα:

- Πυρήνας Linux (Linux Kernel)
- Βιβλιοθήκες (Libraries – Android Runtime)
- Πλαίσιο εφαρμογών (Application Framework)
- Επίπεδο εφαρμογών (Applications).



Εικόνα 2: Αρχιτεκτονική Android

### Πυρήνας Linux (Linux Kernel)

Το Android βασίζεται σε πυρήνα Linux για τις χαμηλού επιπέδου υπηρεσίες. Οι υπηρεσίες αυτές συνοπτικά είναι:

- Διαχείριση των προγραμμάτων οδήγησης

- Διαχείριση της μνήμης,
- Χρονοπρογραμματισμός διεργασιών,
- Δικτύωση

Ο πυρήνας είναι το ενδιάμεσο στρώμα μεταξύ του υλικού και των ανωτέρων επιπέδων της αρχιτεκτονικής. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε η έκδοση 2.6 του Linux ενώ στην συνέχεια από την έκδοση Linux 3.3 ενσωματώθηκε ο κώδικας του Android με αποτέλεσμα οι αλλαγές στο Linux να αντανakλούν και στο Android.

### Βιβλιοθήκες (Libraries)

Οι βιβλιοθήκες κατηγοριοποιούνται ως εξής:

#### **Βασικές Βιβλιοθήκες (Internal)**

Παρέχουν τις κυρίες λειτουργίες του για την διαχείριση των διεπαφών, απεικόνιση γραφικών, χρήση γραμματοσειρών, ανάπτυξη βάσεων δεδομένων, περιορισμό απαιτήσεων σε μνήμη, την αποθήκευση των δεδομένων και την σύνδεση σε δίκτυα. Είναι γραμμένες σε C/C++ και χρησιμοποιούνται με διεπαφές Java.

#### **Βιβλιοθήκες Χρόνου Εκτέλεσης (Runtime)**

Στο επίπεδο αυτό εντάσσονται οι βιβλιοθήκες Java και η εικονική μηχανή Dalvik. Η τελευταία είναι μία υλοποίηση μιας εικονικής μηχανής Java για φορητές συσκευές (αναπτύχθηκε από την Google), μία υλοποίηση προσαρμοσμένη για ενσωματωμένα συστήματα που έχουν περιορισμένους διαθέσιμους πόρους. Κάθε εφαρμογή που τρέχει σε περιβάλλον Android εκτελείται σε διαφορετικό στιγμιότυπο του Dalvik. Αυτό εξασφαλίζει την συνοχή των λειτουργιών της συσκευής. Στο επίπεδο αυτό γίνεται και διαχείριση της μνήμης που διαμοιράζεται μεταξύ των ενεργών εφαρμογών και η μεταγλώττιση του κώδικα σε γλώσσα μηχανής.

## Πλαίσιο Υποστήριξης Εφαρμογών (Application Framework)

Στο επίπεδο περιλαμβάνονται οι λειτουργικές μονάδες για την ανάπτυξη εφαρμογών. Βρίσκεται πλησιέστερα στους προγραμματιστές και σε αυτό περιέχονται επεκτάσιμα APIs. Οι εφαρμογές αναπτύσσονται σε Java. Κάθε λειτουργία στο επίπεδο αυτό υποβάλλεται σε ελέγχους για να εξασφαλιστεί η επικοινωνία με τις βιβλιοθήκες του συστήματος. Με τον τρόπο αυτό επιβάλλονται περιορισμοί στις λειτουργίες που εκτελούνται κάθε φορά. Οι κυριότερες λειτουργίες στο επίπεδο αυτό είναι:

- **View System:** Προσφέρει τα απαραίτητα στοιχεία γραφικών διεπαφών για την υποστήριξη της αποδοτικής λειτουργίας των διεπαφών.
- **Content Providers:** Παρέχουν τον απαραίτητο μηχανισμό για την επικοινωνία μεταξύ εφαρμογών.
- **Resource Manager:** Υποστηρίζουν και διαχειρίζονται την πρόσβαση σε πόρους της συσκευής.
- **Notification Manager:** Διαχειρίζεται την ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ εφαρμογών αλλά και τα μηνύματα που μπορεί να διακινούνται εντός μίας εφαρμογής.
- **Activity Manager:** Διαχειρίζεται και διενεργεί τους απαραίτητους και προσδιορισμένους ελέγχους στις ενέργειες της εφαρμογής κατά την διάρκεια της λειτουργίας της. Βασικό της στοιχείο είναι η ορθή εναλλαγή των διεπαφών σε μία εφαρμογή.
- **Location Manager:** Ελέγχει και καταγράφει την γεωγραφική θέση της συσκευής.

## Επίπεδο Εφαρμογών (Application)

Στο επίπεδο αυτό τοποθετούνται οι εφαρμογές που είναι διαθέσιμες στον τελικό χρήστη. Χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι η διαφανής χρήση των λειτουργιών και των υπηρεσιών των κατωτέρων επιπέδων της αρχιτεκτονικής.

## Χαρακτηριστικά – Δυνατότητες

Τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες του λειτουργικού συστήματος, συνοπτικά είναι:

- Λειτουργίες Οθόνης: Μπορεί να προσαρμόζεται σε διάφορες αναλύσεις και να ανταποκρίνεται στην προβολή δισδιάστατων ή τρισδιάστατων γραφικών.
- Αποθήκευση Δεδομένων: Χρησιμοποιείται το σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης δεδομένων SQLite για την αποθήκευση των δεδομένων.
- Συνδεσιμότητα: Υποστηρίζει όλες τις γνωστές τεχνολογίες ενσύρματης και ασύρματης σύνδεσης (GSM/EDGE, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth, WiFi).
- Αποστολή μηνυμάτων: Ανταλλαγή μηνυμάτων με SMS και MMS.
- Περιήγηση στον Ιστό: Περιλαμβάνει το WebKit browser για πλοήγηση στο διαδίκτυο.
- Υποστήριξη Java: Λογισμικό γραμμένο στην Java είναι δυνατόν να μεταγλωττιστεί και να εκτελεστεί στην εικονική μηχανή Dalvik.
- Υποστήριξη Πολυμέσων
- Υποστηρίζει τα πρωτόκολλα και τις μεθοδολογίες H.263, H.264, MPEG-4SP, AMR, AMR-WB, AAC, HE-AAC, MP3, MIDI, OGG Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP.
- Υποστήριξη hardware: Είναι απολύτως συμβατό με κάμερες στατικής ή κινούμενης εικόνας, οθόνες αφής, GPS, αισθητήρες επιτάχυνσης, μαγνητόμετρα, δισδιάστατους καθώς και τρισδιάστατους επιταχυντές γραφικών.
- Αγορά και Εγκατάσταση Εφαρμογών
- Στο Android Market περιλαμβάνεται ένα ευρύ σύνολο εφαρμογών για μεταφόρτωση και εγκατάσταση στην συσκευή.
- Οθόνη Αφής Πολλαπλών Σημείων: Παρέχει πλήρη υποστήριξη για οθόνες πολλαπλών σημείων.

## Πλεονεκτήματα

Τα κύρια πλεονεκτήματα του λειτουργικού συστήματος έναντι του ανταγωνισμού του είναι:

- Ο πυρήνας Linux μπορεί να λειτουργήσει με περιορισμένους διαθέσιμους φυσικούς πόρους και έτσι είναι δυνατόν να εγκαθίσταται σε υλικό διάφορων προδιαγραφών, να έχει εκτεταμένες δυνατότητες επεκτασιμότητας και να προσαρμόζεται σε μελλοντικές απαιτήσεις
- Η γλώσσα προγραμματισμού Java χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη εφαρμογών που δεν εξαρτώνται από το περιβάλλον που εγκαθίστανται. Ακριβώς το ίδιο ισχύει για τις Android εφαρμογές με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν προσαρμοστικότητα στα διάφορα είδη συσκευών που εγκαθίστανται.
- Διαθέτει τα απαραίτητα εργαλεία για την διασύνδεση των συσκευών που είναι εγκατεστημένο.
- Επιτρέπει την πρόσβαση των προγραμματιστών στον κώδικα του δίνοντας τους την δυνατότητα να αναβαθμίζουν τις εκδόσεις του.
- Είναι προσαρμοσμένο σε διεθνή πρότυπα λειτουργίας για κάθε επίπεδο της αρχιτεκτονικής.
- Ο πυρήνας Linux ελέγχει τις διεργασίες του ενώ παράλληλα διαχειρίζεται και τις διεργασίες των ενεργών εφαρμογών με βάση τα δικαιώματα πρόσβασης που έχουν στους πόρους του συστήματος [1][2][3][4][5]

# AppInventor

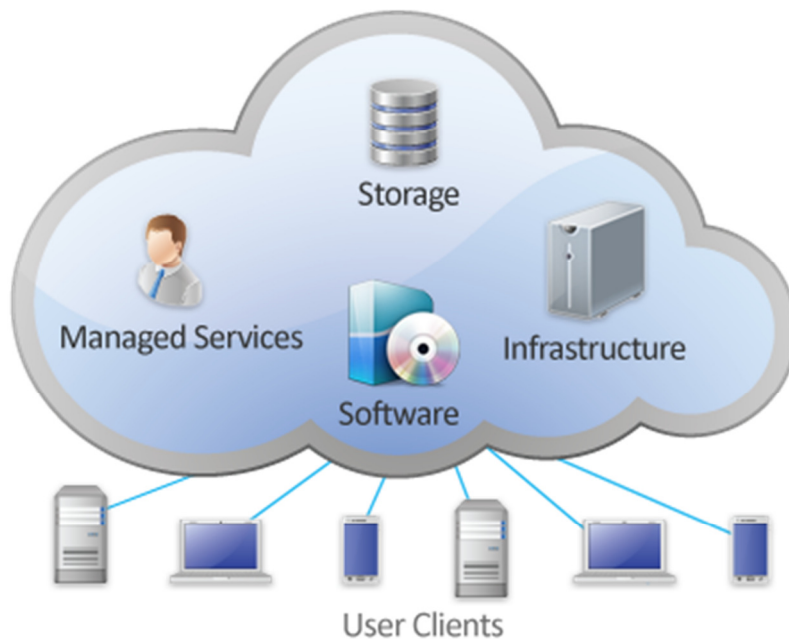
## Cloud Computing

Η πληροφορική και οι τηλεπικοινωνίες τις τελευταίες δεκαετίες αναπτύσσονται με γοργούς ρυθμούς ως συνέπεια – εκτός των άλλων - της προσπάθειας ενσωμάτωσης των επιτευγμάτων τους στα πληροφοριακά συστήματα οργανισμών. Μέσω των νέων τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών αναζητείται η μείωση του λειτουργικού κόστους των οργανισμών. Μία λύση ήταν και η εμφάνιση του cloud computing. Σε μικρό χρονικό διάστημα το cloud computing απέκτησε μεγάλη δυναμική. Η αρχιτεκτονική του νέφους θέλει τις εφαρμογές και τα δεδομένα των χρηστών να τοποθετούνται σε έναν ή περισσότερους servers που προσπελαίνονται από το διαδίκτυο, με σκοπό την βέλτιστη αξιοποίηση και καταμερισμό των πόρων.

## Ορισμός - Εξέλιξη

Για το cloud computing, δεν υπάρχει ένας σαφής ορισμός αφού συμπεριλαμβάνει όλες τις μορφές χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών και εμφανίζεται με πολλές μορφές. Ετυμολογικά το cloud computing αναφέρεται στην χρήση πόρων ή υπηρεσιών με υψηλό επίπεδο αφαιρετικότητας, όπου δεν ενδιαφέρει η πηγή και ο τρόπος που αυτές προκύπτουν. Πρόκειται δηλαδή για χρήση αποκλειστικά και μόνο υπολογιστικής ισχύος δικτύων απομακρυσμένων από τον χρήστη που επεκτείνει τις δυνατότητες του utility και του grid computing. Η ευελιξία αυτή προκύπτει και από την δυνατότητα που προσφέρει για αυτόματη ανάκαμψη, αυτοέλεγχο, αυτοδιαχείριση, αυτόματη επαναδιαμόρφωση, καθορισμού Συμβάσεων Επιπέδου Παρεχόμενων Υπηρεσιών (Service Level Agreement - SLA), κλιμάκωση των παρεχόμενων υπηρεσιών. Βάση για την ανάπτυξη cloud είναι η διάθεση μεγάλων Data Centres από ειδικευμένους οργανισμούς [6].

Μία σχηματική αναπαράσταση του cloud computing φαίνεται χαρακτηριστικά στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 3: Σχηματική αναπαράσταση του cloud computing

## Κατηγορίες και Μορφές

Οι υπηρεσίες που παρέχονται από λύσεις cloud computing κατηγοριοποιούνται ως εξής:

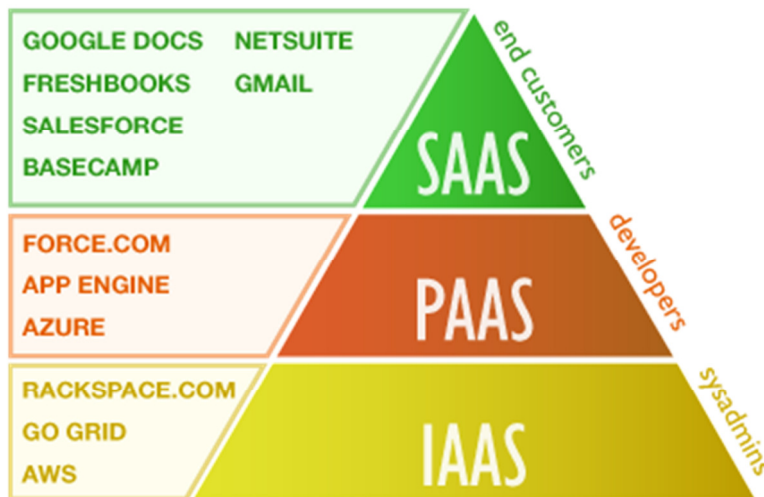
- **Software-as-a-Service:** Πρόκειται στην πραγματικότητα για την παροχή, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, άδειας χρήσης λογισμικού, αντί για την εφ' άπαξ αγορά της. Επιπροσθέτως, το λογισμικό λειτουργεί σε έναν ή περισσότερους δικτυωμένους εξυπηρετητές που είναι προσβάσιμοι μέσω διαδικτύου. Είναι η πιο διαδεδομένη μορφή παροχής υπηρεσιών cloud, αφού απευθύνεται σε όλη την κλίμακα της χρήσης των δυνατοτήτων των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα πλεονεκτήματα της εκμετάλλευσης του λογισμικού μέσω του cloud είναι η ευελιξία που αποκτά ο χρήστης ως προς τον χειρισμό των εφαρμογών (μπορεί να έχει πρόσβαση σε απαραίτητα εξειδικευμένα modules – δυνατότητες των εφαρμογών), η υψηλή ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών όσον αφορά τις δυνατότητες και την σταθερότητα των εφαρμογών και η έλλειψη ανάγκης συντήρησης. Ο πάροχος φιλοξενεί και την εφαρμογή και τα



δεδομένα σε δικές του υποδομές και οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να την χρησιμοποιούν από οποιοδήποτε σημείο έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι υπηρεσίες του κυρίως απευθύνονται στους τελικούς χρήστες εφαρμογών.

- Platform-as-a-Service: Μπορεί να θεωρηθεί μία εξειδίκευση και επέκταση του SaaS. Μέσω αυτής της κατηγορίας cloud παρέχεται μια πλατφόρμα εφαρμογών στους αναλυτές – προγραμματιστές για την ανάπτυξη λογισμικού. Έχουν έτσι την ευκαιρία να χρησιμοποιήσουν ισχυρά εργαλεία ανάπτυξης με κόστος χρήσης πολύ χαμηλότερο από αυτό που θα απαιτούσε η εφ' άπαξ απόκτηση τους. Παράλληλα δεν χρειάζεται να μεριμνήσει για την συντήρηση ή αναβάθμιση της πλατφόρμας αφού ο πάροχος φροντίζει ώστε αυτή να είναι συνεχώς διαθέσιμη, την κατάλληλη διαχείριση της, την αναβάθμιση της και τον έλεγχο καταλληλότητας του περιβάλλοντος εγκατάστασης της. Οι υπηρεσίες τους αφορούν κυρίως developers.
- Infrastructure-as-a-Service: Αφορά την παροχή υπολογιστικών και δικτυακών υποδομών προς χρήση. Ένας οργανισμός μπορεί να ενοικιάσει το σύνολο των απαιτούμενων για την λειτουργία του πληροφοριακού του συστήματος, πόρων (αποθηκευτικό χώρο, υπολογιστική ισχύς). Το μοντέλο πληρωμής δεν διαφέρει από αυτό των υπολοίπων κατηγοριών και βασίζεται στην λογική του «Pay as you go», εξαλείφοντας την ανάγκη για προμήθεια και συντήρηση ακριβού πληροφοριακού και τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού. Συνήθης πρακτική είναι η χρήση εικονικών μηχανών οι οποίες προσαρμόζονται στις ανάγκες του εκάστοτε πελάτη. Οι υπηρεσίες τους κυρίως αφορούν μηχανικούς υποδομών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών.

Σχηματικά η κατηγοριοποίηση του cloud computing με κάποια παραδείγματα για κάθε κατηγορία φαίνεται στο σχήμα της επόμενης εικόνας.



Εικόνα 4: Κατηγορίες Cloud Computing

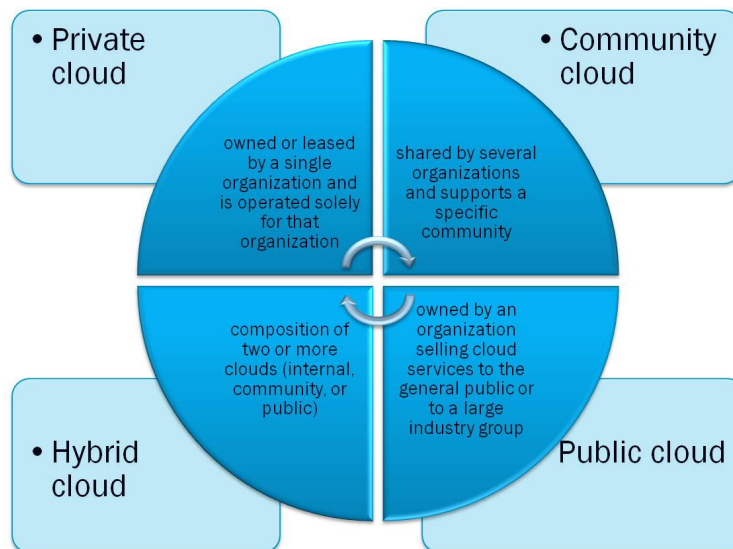
Μία άλλη κατηγοριοποίηση των cloud computing λύσεων είναι σύμφωνα με το ποια είναι η πηγή τους. Υπό την έννοια αυτή κατηγοριοποιούνται ως εξής:

- **Public Cloud:** Το Public cloud αποτελεί ένα σύνολο από υπολογιστικούς πόρους οι οποίοι διατίθενται από τον πάροχο στον πελάτη δια μέσου του διαδικτύου. Οι υποδομές ή/και το λογισμικό που χρησιμοποιούνται βρίσκονται εξ ολοκλήρου εγκατεστημένα στην μεριά του παρόχου. Ο πελάτης χρειάζεται να έχει κατάλληλη πρόσβαση στο διαδίκτυο ώστε να μπορεί να χρησιμοποιεί τις παρεχόμενες υπηρεσίες.
- **Dedicated Cloud:** Σε αυτής την μορφή των παρεχόμενων υπηρεσιών, επίσης οι υποδομές ή/και το λογισμικό βρίσκονται εγκατεστημένα στην μεριά του παρόχου. Ωστόσο αυτά λειτουργούν αποκλειστικά επ' ωφελεία του πελάτη. Δεν γίνεται δηλαδή διαμοιρασμός των ίδιων πόρων αλλά αποκλειστική διάθεση τους. Η αρχιτεκτονική και τα επίπεδα υπηρεσιών καθορίζονται από τον εκάστοτε πάροχο ενώ το κόστος είναι σημαντικά υψηλότερο σε σχέση με το Public Cloud.
- **Private Cloud** αποτελεί ένα σύνολο από υπολογιστικούς πόρους που προσφέρονται ως ένα προτυποποιημένο σύνολο υπηρεσιών οι οποίες καθορίζονται, σχεδιάζονται και ελέγχονται από ένα συγκεκριμένο οργανισμό. Η επιλογή ανάπτυξης

ενός Private Cloud συνήθως καθοδηγείται από την ανάγκη για τη διατήρηση του πλήρους ελέγχου ενός παραγωγικού περιβάλλοντος εξ' αιτίας ιδιαίτερων απαιτήσεων των εφαρμογών από πλευράς απόδοσης, ωριμότητας ή νομικού πλαισίου λειτουργίας. Σημαντικό χαρακτηριστικό του είναι πολύ υψηλό κόστος απόκτησης και λειτουργίας του. Το Private cloud συχνά συγχέεται με το Virtualization, το οποίο όμως αποτελεί μόνο ένα μικρό μέρος αυτού, αφού ακόμα και ως private θα πρέπει να έχει τα χαρακτηριστικά αυτόματης ανάκαμψης, αυτό-επιτήρησης, αυτό-διαχείρισης, αυτόματης επαναδιαμόρφωσης, δυνατότητας καθορισμού SLAs, και δυνατότητες (αυτό)κλιμάκωσης.

- Private Cloud Appliance: Αποτελεί ένα αποκλειστικό φορητό περιβάλλον. Αναπτύσσεται από τον ίδιο τον πάροχο, ο οποίος αναλαμβάνει την διαχείριση και την συντήρηση της υποδομής. Η διαχείριση του λογισμικού ανήκει στον πελάτη. Συναντάται κυρίως σε μεγάλους οργανισμούς όπου δεν μπορεί να διατεθούν τα δεδομένα τους σε κάποιον πάροχο (πχ στρατιωτικές υπηρεσίες, σώματα ασφαλείας κτλ).
- Community Cloud: Η υποδομή του community cloud είναι διαμοιρασμένη σε διάφορους οργανισμούς και υποστηρίζει προκαθορισμένες κοινότητες που έχουν κοινές απαιτήσεις σε επίπεδο ασφάλειας, λειτουργικότητας και αποστολής.
- Hybrid Clouds: Τα Hybrid clouds συνδυάζουν τόσο τα public όσο και τα private μοντέλα cloud. Αποτέλεσμα αυτού είναι η δημιουργία cloud που συνδυάζουν τα πλεονεκτήματα των δύο τύπων

Μία συνοπτική σχηματική περιγραφή των τύπων cloud υπηρεσιών περιλαμβάνεται στο ακόλουθο σχήμα.



Εικόνα 5: Τύποι cloud υπηρεσιών

Η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών cloud και η ευρεία αποδοχή τους θεωρείται ότι ευνοήθηκε από τις εξελίξεις στο τηλεπικοινωνιακό πεδίο. Από αυτά που αναφερθήκαν παραπάνω διαφαίνεται ότι βασική προϋπόθεση για την αποδοτική λειτουργία των πληροφοριακών συστημάτων σε περιβάλλον cloud είναι να υπάρχουν διαθέσιμες κατάλληλες διαδικτυακές συνδέσεις. Η προϋπόθεση αυτή κατέστη δυνατή με χαμηλό σχετικά κόστος ακόμα και για μεμονωμένους χρήστες με την καθιέρωση της ευρυζωνικότητας σαν στρατηγικό στόχο στις περισσότερες χώρες σε όλον τον κόσμο. Έχουν γίνει σημαντικά βήματα προς αυτόν τον τομέα με αποτέλεσμα σήμερα μεγάλο μέρος του πληθυσμού να έχει πρόσβαση σε αρκετά υψηλές ταχύτητες. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι ενώ τα επίπεδα υιοθέτησης των τεχνολογιών cloud το 2011 ήταν στα επίπεδα του 65% (σε επίπεδα επιχειρήσεων) το 2012 ανέβηκε στο 75%. Οι επιχειρήσεις δείχνουν μία προτίμηση στο να επενδύουν στην εξασφάλιση επιχειρησιακών διαδικασιών και υπηρεσιών παρά στην καινοτομία και την υιοθέτηση νέων τεχνολογικών μοντέλων. Όλα δείχνουν ότι η δυναμική των λύσεων cloud θα παραμείνει στα ίδια υψηλά επίπεδα με το βαθμό υιοθέτησης τους να φθάνει σε ακόμα υψηλότερα ποσοστά [6][7][8].

## Επισκόπηση του AppInventor

Το appinventor αποτελεί την πρόταση της Google για ανάπτυξη εφαρμογών με χρήση PaaS Cloud. Αποτελεί μία ολοκληρωμένη διαδικτυακή πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών για το λειτουργικό σύστημα Android μέσω απλών διεπαφών καταλλήλων τόσο για αρχαρίους όσο και για έμπειρους developers. Ο προγραμματιστής χρειάζεται απλά να δημιουργήσει έναν λογαριασμό και να εγκαταστήσει τοπικά μία μικρή εφαρμογή για την διασύνδεση του emulator που συνοδεύει την πλατφόρμα ώστε να έχει την δυνατότητα να δοκιμάσει τις εφαρμογές που αναπτύσσει. Συνοπτικά η διαδικασία αρχικοποίησης του περιβάλλοντος ανάπτυξης έχει ως εξής:

- Είναι απαραίτητο να υπάρχει ένας ενεργός λογαριασμός google.
- Ο υπολογιστής του χρήστη χρειάζεται να έχει εγκατεστημένη Java 1.6 ή νεότερη.
- Χρειάζεται ο να εγκατασταθεί η μικροεφαρμογή AppInventor Setup τοπικά για την διασύνδεση της πλατφόρμας με το τοπικό μηχάνημα ή έξυπνες συσκευές που συνδέονται σε αυτό.
- Ο χρήστης συμπληρώνει μία κατάλληλη φόρμα εγγραφής στην υπηρεσία και στην συνέχεια μπορεί να την χρησιμοποιήσει.

Το περιβάλλον ανάπτυξης δίνει την δυνατότητα για ανάπτυξη εφαρμογών με χρήση γραφικών διεπαφών αποκλειστικά. Το appinventor είναι διαθέσιμο από το τέλος του 2010 και στο τέλος του 2011 είχε ήδη περάσει στον έλεγχο της Google η οποία χρηματοδότησε την εξέλιξή του ώστε τον Μάρτιο του 2012 να παρουσιαστεί η τελική του έκδοση τον Μάρτιο του 2012. Το appinventor εξελίχθηκε τον Δεκέμβριο του 2013 στην 2<sup>η</sup> έκδοση του η οποία έτυχε ευρείας αποδοχής από τους προγραμματιστές εφαρμογών για έξυπνες συσκευές. Τον Μάιο του 2014 υπήρχαν 87000 ενεργούς χρήστες κάθε εβδομάδα και περίπου 19000000 εγγεγραμμένοι χρήστες σε 195 χώρες σε όλο τον κόσμο. Οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί με appinventor εκτιμάται ότι ξεπερνούν πλέον τις 5000000.

Το περιβάλλον ανάπτυξης περιλαμβάνει:

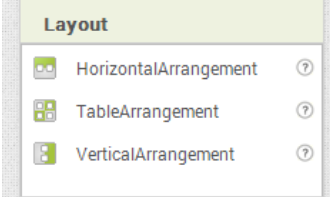
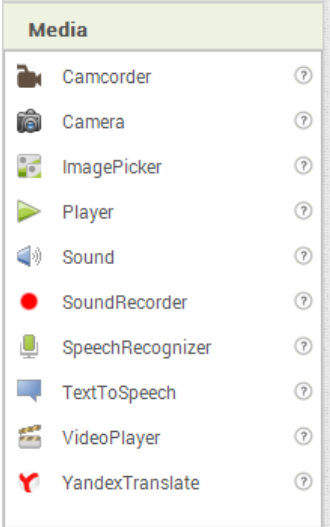
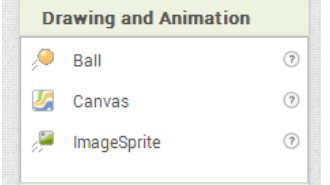
Μία σχεδιαστική διεπαφή στην οποία περιλαμβάνεται μία εργαλειοθήκη από προγραμματιστικά στοιχεία. Τα στοιχεία αυτό μπορεί να είναι ορατά σε μία γραφική διεπαφή χρήστη μίας εφαρμογής ή να πρόκειται για υποστηρικτικά συστατικά τους. Παραδείγματα τέτοιων στοιχείων είναι πλήκτρα, ετικέτες αλλά και αισθητήρες θέσεως ή διαδικτυακές συνδέσεις.

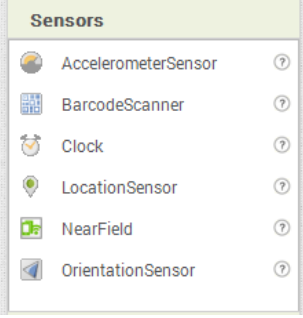
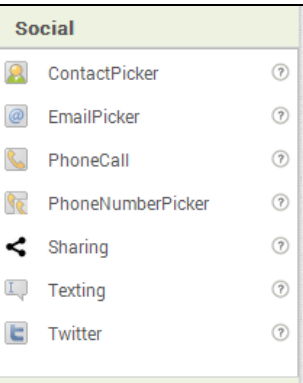
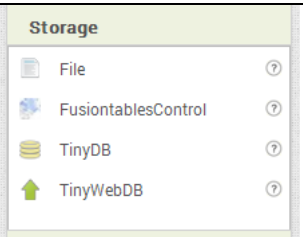
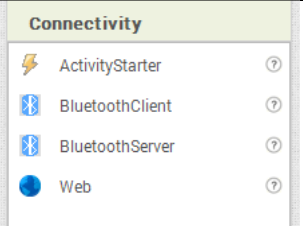
- Ένας editor για σύνθεση προγραμματιστικών blocks. Οι εντολές και η διαχείριση των συμβάντων γίνεται με την σύνθεση προγραμματιστικών blocks.
- Ένας compiler που είναι βασισμένος στο Kawa language framework και στην Kawa dialect της γλώσσας προγραμματισμού Scheme που διατίθεται ως μέρος του GNU operating system της Free Software Foundation.

Μία εφαρμογή που εκτελείται είτε τοπικά στο μηχάνημα του χρήστη είτε σε smart phone που είναι συνδεδεμένη σε αυτό για debugging σε πραγματικό χρόνο των προς ανάπτυξη εφαρμογών.

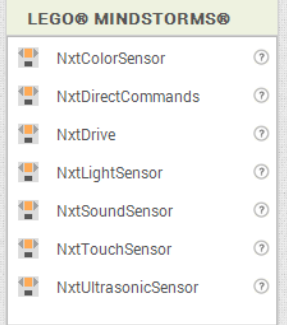














Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα στοιχεία της εργαλειοθήκης σχεδίασης των διεπαφών και αναλύονται τα κυριότερα εξ' αυτών.

User Interface	
Button	Στην κατηγορία User Interface περιλαμβάνονται τα βασικά στοιχεία των διεπαφών. Button: Πλήκτρο του οποίου τα συμβάντα ενεργοποιούν κάποια λειτουργία.
CheckBox	CheckBox: Στοιχείο για την είσοδο και παρουσίαση τιμών true-false.
DatePicker	DatePicker: Χρησιμοποιείται για την επιλογή ημερομηνιών.
Image	Image: Στοιχείο για την προβολή εικόνων
Label	Label: Ετικέτα
ListPicker	ListPicker: Κατάλογος αντικειμένων προς επιλογή.
ListView	ListView: Κατάλογος αντικειμένων προς επιλογή.
Notifier	Notifier: Στοιχείο το οποίο εμφανίζει κατάλληλα προσδιορισμένα μηνύματα στις διεπαφές.
PasswordTextBox	PasswordTextBox: Πεδίο για την καταχώρηση password.
Slider	Slider: Οριζόντιος κατάλογος αντικειμένων για επιλογή.
Spinner	Spinner: Κατάλογος για την επιλογή τιμών στον οποίο εμφανίζεται μόνο μία εγγραφή την φορά.
TextBox	
TimePicker	
WebView	

	<p>TextBox: Πεδίο για την καταχώρηση και εμφάνιση κειμένου.  TimePicker: Στοιχείο για την επιλογή ώρας.  WebView: Πεδίο για την εμφάνιση browser.</p>
	<p>Στην κατηγορία Layout περιέχονται στοιχεία που ορίζουν την δομή μιας περιοχής της διεπαφής.  HorizontalArrangement: Τα στοιχεία της διεπαφής τοποθετούνται το ένα δίπλα στο άλλο.  TableArrangement: Τα στοιχεία της διεπαφής τοποθετούνται σε έναν νοητό πίνακα.  VerticalArrangement: Τα στοιχεία της διεπαφής τοποθετούνται το ένα κάτω από το άλλο.</p>
	<p>Στην κατηγορία Media περιλαμβάνονται στοιχεία διεπαφών που σχετίζονται με δυνατότητες πολυμέσων και χειρισμού υπερκειμένου.  Camcorder: Καθορίζει τον χειρισμό της κάμερας της συσκευής.  Camera: Καθορίζει τον χειρισμό της φωτογραφικής μηχανής της συσκευής.  ImagePicker: Στοιχείο που επιτρέπει την επιλογή εικόνων από μία συλλογή.  Player: Στοιχείο για την αναπαραγωγή πολυμέσων.  Sound: Στοιχείο για την διαχείριση ήχων  SoundRecorder: Ενεργοποιεί την λειτουργία καταγραφής ήχου της συσκευής.  SpeechRecognizer: Αναγνωρίζει ομιλία και την μετατρέπει σε κείμενο.  TextToSpeech: Μετατρέπει κείμενο σε ομιλία.  VideoPlayer: Στοιχείο αναπαραγωγής βίντεο  YandexTranslate: Στοιχείο διαχείρισης Online μετάφρασης.</p>
	<p>Ball: Στοιχείο για την διαχείριση κινούμενου αντικειμένου σε εφαρμογή Android.  Canvas: Περιοχή κινουμένων στοιχείων.  ImageSprite: Στοιχείο για την διαχείριση κινούμενης εικόνας σε εφαρμογή Android.</p>

	<p>Στην κατηγορία αυτή υπάρχουν χειριστήρια για την διαχείριση των αισθητήρων της συσκευής.</p> <p>AccelerometerSensor: Ελέγχει τις μετακινήσεις της συσκευής</p> <p>BarcodeScanner: Χειρίζεται την ανάγνωση barcode.</p> <p>Clock: Διαχειρίζεται το ρολόι της συσκευής.</p> <p>LocationSensor: Διαχειρίζεται τον ανιχνευτή τοποθεσίας της συσκευής.</p> <p>NearFiled: Διαχειρίζεται την ύπαρξη tags σε κείμενα.</p> <p>OrientationSensor: Ελέγχει τον προσανατολισμό της συσκευής.</p>
	<p>Στοιχεία που αφορούν την επικοινωνία μέσω της συσκευής</p> <p>ContactPicker: Επιλογέας επαφής από την συσκευή</p> <p>EmailPicker: Επιλογέας email από την συσκευή</p> <p>PhoneCall: Στοιχείο για την πραγματοποίηση τηλεφωνικών κλήσεων.</p> <p>PhoneNumberPicker: Επιλογέας τηλεφωνικού αριθμού από την συσκευή</p> <p>Sharing: Στοιχείο που χρησιμοποιείται για την αποστολή κειμένου και αρχείων με εφαρμογές Android.</p> <p>Texting: Στοιχείο για την αποστολή sms</p> <p>Twitter</p>
	<p>File: Χρησιμοποιείται στη διαχείριση αρχείων μέσω της συσκευής.</p> <p>FusiontablesControl: Στοιχεία για την διαχείριση του μηχανισμού αποθήκευσης δεδομένων με fusion tables.</p> <p>TinyDB: Στοιχεία για την επικοινωνία με βάση δεδομένων.</p> <p>TinyWebDB: Στοιχεία με την επικοινωνία με web services.</p>
	<p>Στην κατηγορία αυτή υπάρχουν στοιχεία για την διασύνδεση της εφαρμογής:</p> <p>ActivityStarter: Στοιχείο για την εκκίνηση μίας εφαρμογής.</p> <p>BlueToothClient: Στοιχείο για τη λειτουργία της εφαρμογής σαν client σε επικοινωνία μέσω Bluetooth</p> <p>BlueToothClient: Στοιχείο για τη λειτουργία της εφαρμογής σαν server σε επικοινωνία μέσω Bluetooth</p> <p>Web: Στοιχείο για την επικοινωνία της</p>



 <p>LEGO® MINDSTORMS®</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> NxtColorSensor </li> <li> NxtDirectCommands </li> <li> NxtDrive </li> <li> NxtLightSensor </li> <li> NxtSoundSensor </li> <li> NxtTouchSensor </li> <li> NxtUltrasonicSensor </li> </ul>	<p>εφαρμογής μέσω διαδικτύου.</p> <p>Στο σύνολο αυτό των στοιχείων διεπαφών περιέχονται εκείνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την διαχείριση συμπεριφοράς ρομποτικών μηχανισμών μέσω επικοινωνίας Bluetooth.</p>
---	--

Ο προγραμματισμός των συμβάντων στις εφαρμογές γίνεται με την χρήση blocks. Τα block κατηγοριοποιούνται ως εξής:

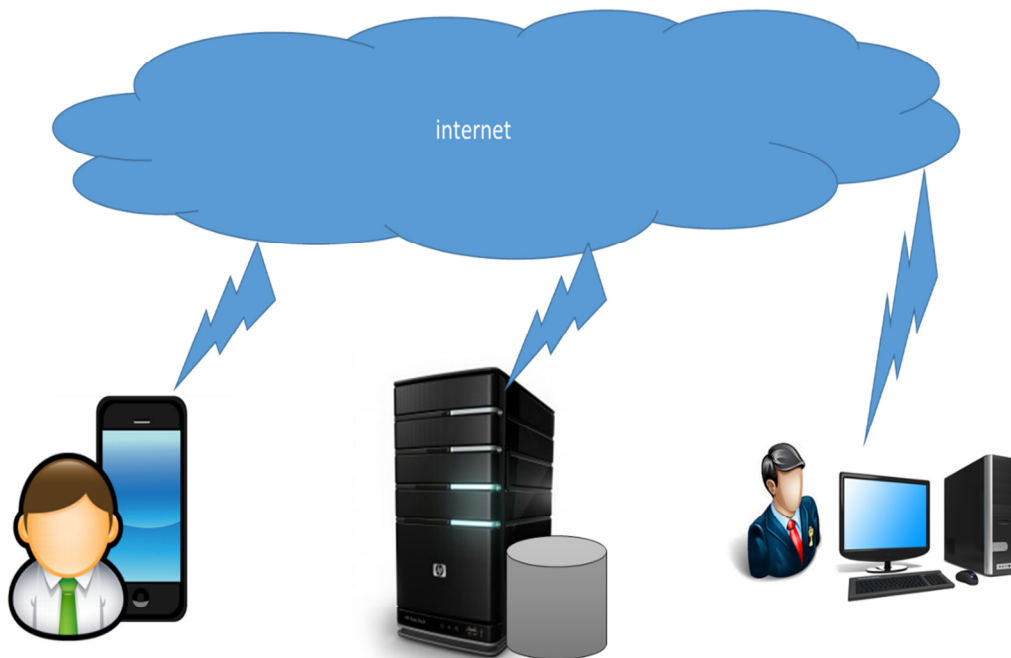
- Control: Περιλαμβάνονται blocks για το έλεγχο ροής των προγραμμάτων (πχ δομές εντολών υπό συνθήκη, δομές επανάληψης κτλ)
- Logic: Blocks για τον χειρισμό λογικών τιμών και μεταβλητών
- Math: Blocks για τον χειρισμό αριθμητικών τιμών και μεταβλητών
- Text: Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι λειτουργίες που σχετίζονται με κείμενο.
- Lists: Διαχείριση λιστών σε μία εφαρμογή.
- Colors: Διαχείριση των χρωμάτων των στοιχείων της διεπαφής.
- Variables: Χειρισμός των μεταβλητών που χρησιμοποιεί η εφαρμογή.
- Procedures: Διαχείριση οριζόμενων από τον προγραμματιστή διαδικασιών και συναρτήσεων.
- Κάθε στοιχείο διεπαφής έχει τα δικά του συμβάντα που μπορούν να προγραμματιστούν καθώς επίσης και τους δικούς του τρόπους που μπορεί να γίνει αυτό.

Για τον προγραμματισμό των συμβάντων ο προγραμματιστής δεν χρειάζεται να γράψει ούτε μία γραμμή κώδικα αλλά να συνθέσει με σωστό τρόπο τα διάφορα blocks μεταξύ τους [9][10][11].

## Σχεδίαση

Η εφαρμογή αποτελείται από δύο συνιστώσες. Η πρώτη αφορά την βασική εφαρμογή η οποία θα τρέχει σε κινητές συσκευές και θα παρέχει τις βασικές υπηρεσίες για τους χρήστες της. Η άλλη συνιστώσα είναι η διαδικτυακή εφαρμογή υποστήριξης της πρώτης. Μέσω αυτής θα γίνονται οι ανακτήσεις, οι καταχωρήσεις και οι τροποποιήσεις στην βάση δεδομένων. Η κεντρική ιδέα της λειτουργίας είναι να αποστέλλονται αιτήσεις από την κινητή συσκευή προς τον διαδικτυακό server, να γίνεται σε αυτόν η επεξεργασία τους και στο τέλος να αποστέλλεται ανάλογη απόκριση στην κινητή συσκευή. Παράλληλα η διαδικτυακή εφαρμογή θα παρέχει κατάλληλες διεπαφές στους διαχειριστές της υπηρεσίας για να εκτελούν τις λειτουργίες που περιλαμβάνονται στα καθήκοντα που τους έχουν ανατεθεί.

Η λειτουργία των υπηρεσιών φαίνεται σχηματικά στην επόμενη εικόνα.



Εικόνα 6: Γενική λειτουργία της εφαρμογής

## Σχεδίαση Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης

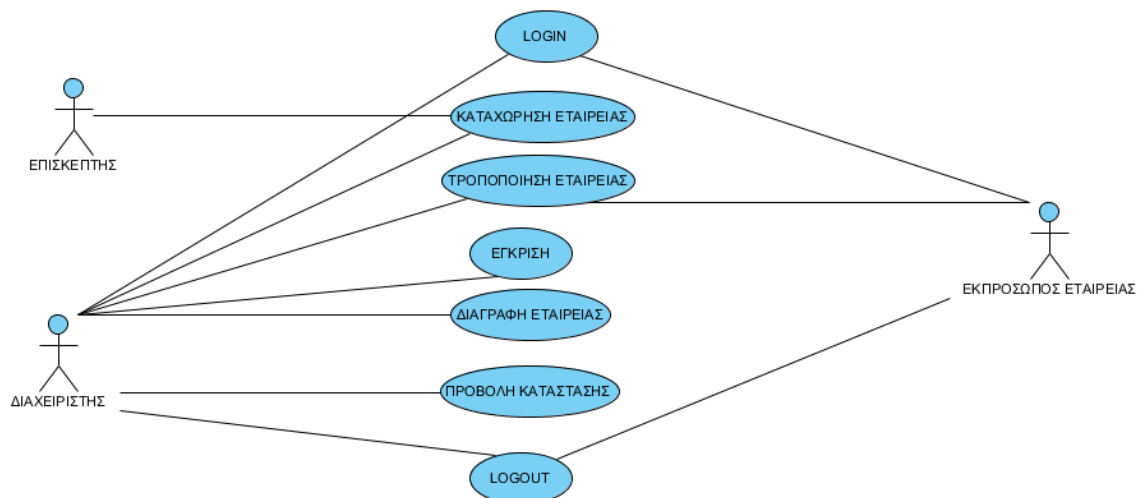
### Απαιτήσεις

#### Λειτουργικές Απαιτήσεις

Οι λειτουργικές απαιτήσεις από την διαδικτυακή εφαρμογής διαχείρισης είναι:

- Να δίνεται η δυνατότητα για καταχώρηση επιχείρησης παροχής υπηρεσιών parking από την ίδια την εταιρεία ή από τον διαχειριστή.
- Να δίνεται η δυνατότητα για τροποποίηση των στοιχείων εταιρείας υπηρεσιών parking από την ίδια την εταιρεία ή από τον διαχειριστή. Όταν η επιχείρηση μεταβάλλει τα στοιχεία της, τότε οι μεταβολές θα πρέπει να εγκριθούν από τον διαχειριστή.
- Να δίνεται η δυνατότητα για διαγραφή των στοιχείων εταιρείας υπηρεσιών parking από τον διαχειριστή.
- Να δίνεται η δυνατότητα στον διαχειριστή να μεταβάλλει την διαθεσιμότητα της επιχείρησης.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις της εφαρμογής φαίνονται σχηματικά στο επόμενο διάγραμμα.



Εικόνα 7: Use Case διάγραμμα της διαδικτυακής εφαρμογής

## Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

- Η εφαρμογή να είναι συνεχώς προσβάσιμη.
- Τα στοιχεία των επιχειρήσεων να είναι ασφαλή και διαθέσιμα όποτε ζητηθούν.

## Αρχιτεκτονική

Η σχεδίαση της διαδικτυακή εφαρμογής διαχείρισης βασίστηκε στην αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων η οποία μπορεί να διαχωρίζει τα δεδομένα, τις λειτουργίες και τις διεπαφές σε αντίστοιχα επίπεδα. Οι αναλυτές και οι προγραμματιστές που σχεδιάζουν και αναπτύσσουν εφαρμογές της αρχιτεκτονικής αυτής μπορούν να διαχειρίζονται ευκολότερα το σύνολο της εφαρμογής, να προβαίνουν σε επεκτάσεις της και αναβαθμίσεις της καθώς οι επεμβάσεις μπορεί να γίνονται σε κάποιο από τα επίπεδα της αρχιτεκτονικής της χωρίς να χρειάζεται να επηρεαστεί κάποιο από τα υπόλοιπα. Κάθε ένα από τα επίπεδα της αναπτύσσεται και λειτουργεί ανεξάρτητα από το άλλο ενώ υπάρχει διασύνδεση μόνο μεταξύ γειτονικών επιπέδων. Τα επίπεδα αυτά είναι:

- Επίπεδο δεδομένων: Στο επίπεδο αυτό κατατάσσονται τα δεδομένα της εφαρμογής. Καθορίζεται ο τρόπος με το οποίο αποθηκεύονται καθώς και οι μηχανισμοί καταχώρησης, ανάκτησης και τροποποίησης τους καθώς και ο τρόπος επικοινωνίας με το αμέσως ανώτερο επίπεδο της αρχιτεκτονικής. Σημαντικές λειτουργίες που περιλαμβάνονται στο επίπεδο αυτό είναι η ασφάλεια των δεδομένων και η υψηλή διαθεσιμότητά τους.
- Επίπεδο λειτουργικότητας: Είναι το ενδιάμεσο επίπεδο της αρχιτεκτονικής το οποίο περιλαμβάνει της λειτουργικότητα της εφαρμογής. Κατατάσσονται εδώ λειτουργικές μονάδες που επεξεργάζονται τα δεδομένα του επιπέδου των διεπαφών. Από την άλλη δέχονται τις εισόδους των χρηστών μέσω του ανωτέρου επιπέδου, τις επεξεργάζονται, αλληλοεπιδρώντας αν χρειάζεται με το κατώτερο επίπεδο

και επιστρέφουν στο επίπεδο διεπαφών τα αποτελέσματα της επεξεργασίας αυτής.. Παρέχει μηχανισμούς επικοινωνίας τόσο με τον επίπεδο διεπαφών όσο και με το επίπεδο δεδομένων.

- Επίπεδο διεπαφών: Το επίπεδο αυτό βρίσκεται πλησιέστερα προς τους χρήστες της εφαρμογής παρέχοντας του τον μηχανισμό για εισαγωγή των παραμέτρων των λειτουργιών της και για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων τους. Σε αυτό το επίπεδο κατατάσσονται οι διεπαφές της εφαρμογής οι οποίες είναι προσαρμοσμένες στις λειτουργίες του κατώτερου επιπέδου που εξυπηρετούν. Οι διεπαφές προσαρμόζονται κατάλληλα στις απαιτήσεις της εφαρμογής αλλά και στα χαρακτηριστικά των πιθανών χρηστών. Μπορεί να αποτελούνται από υλικό και λογισμικό που είναι απαραίτητο ώστε να μπορεί με κάποιο τρόπο ο χρήστης να παρέχει τις παραμέτρους εισόδου στο σύστημα αλλά και να του παρέχεται με τρόπο που να είναι αντιληπτή από αυτόν η απόκριση του [12].

### Βάση Δεδομένων

Για την υλοποίηση του χαμηλότερου επιπέδου της αρχιτεκτονικής, συχνότερα επιλέγεται η λύση των βάσεων δεδομένων. Τα πλεονεκτήματα τους συνοπτικά είναι:

- Η ορθή σχεδίαση τους αποτρέπει το φαινόμενο του πλεονασμού δεδομένων το οποίο και οδηγεί σε κατάληψη επιπλέον αποθηκευτικού χώρου αλλά και σε κινδύνους για την συνέπεια των δεδομένων μετά από διαφοροποιήσεις τους.
- Τα δεδομένα που αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων παρουσιάζουν μεγάλη συνεκτικότητα των δεδομένων αφού ελαχιστοποιείται ο πλεονασμός τους.

- Είναι δυνατή η παραγωγή νέων δεδομένων από τα ίδια τα δεδομένα με απλό τρόπο και με την χρήση καταλλήλων λειτουργιών που συνήθως ενσωματώνουν.
- Περιλαμβάνουν μηχανισμούς περιορισμού πρόσβασης στα δεδομένα πολλών επιπέδων.
- Εξασφαλίζουν την ακεραιότητα των δεδομένων με την επιβολή περιορισμών στα πεδία ορισμού των δεδομένων.
- Τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων εξασφαλίζουν τα δεδομένα μέσω αντίστοιχων μηχανισμών.
- Συνήθως ενσωματώνουν εργαλεία και APIs για την ανάκτηση των δεδομένων.
- Πολλά από τα διαθέσιμα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων περιλαμβάνουν λειτουργίες διαθεσιμότητας των δεδομένων.
- Τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα σε βάσεις δεδομένων είναι ισχυρά ανεξάρτητα από τις εφαρμογές που τα χρησιμοποιούν.
- Περιλαμβάνουν λειτουργίες ελέγχου ταυτόχρονης πρόσβασης στα δεδομένα [13].

Η σχεδιαζόμενη βάση δεδομένων της διαδικτυακής εφαρμογής περιλαμβάνει τις παρακάτω οντότητες

- APPUSER: Περιγράφει του χρήστες της εφαρμογής για smartphones. Τα γνωρίσματα της είναι:
  - Το Username που χρησιμοποιούν για την είσοδο τους στο σύστημα. Είναι μοναδικό για τον καθένα.
  - Το Password που χρησιμοποιούν για την είσοδο τους στο σύστημα.
  - Το ονοματεπώνυμό τους
  - Ο τύπος τους (μπορεί να είναι απλοί χρήστες ή διαχειριστές).
  - Το email τους. Είναι μοναδικό για τον καθένα.

- Μία σημαία για το αν είναι ενεργός χρήστης ή έχει αποσυρθεί.
- COMPANY: Περιγράφει μία εταιρεία που προσφέρει υπηρεσίες parking. Τα γνωρίσματά της είναι:
  - Ένας μοναδικός κωδικός που αποτελεί και το κλειδί της.
  - Την ονομασία της.
  - Τις γεωγραφικές συντεταγμένες της θέσης της.
  - Την ακριβή διεύθυνση της θέσης της
  - Την πόλη της θέσης της.
  - Την περιοχή της θέσης της.
  - Το ονοματεπώνυμο του εκπροσώπου της.
  - Το τηλέφωνο επικοινωνίας της.
  - Την χωρητικότητα του parking της.
  - Τις ελεύθερες θέσεις που υπάρχουν σε κάθε χρονική στιγμή στο parking της
  - Το Username που χρησιμοποιούν για την είσοδο τους στο σύστημα.
  - Το Password που χρησιμοποιούν για την είσοδο τους στο σύστημα.
  - Ένας δείκτης για το αν η επιχείρησής είναι σε κατάσταση αναμονής έγκρισης, έχει ήδη εγκριθεί ή έχει απορριφθεί.
  - Ο ταχυδρομικός κωδικός της θέσης της.
  - Οι τιμές για την παροχή των υπηρεσιών της.

Οι δύο οντότητες δεν σχετίζονται μεταξύ τους.

Οι πίνακες που αντιστοιχούν στο σχήμα που περιεγράφηκε στο παραπάνω σχήμα φαίνονται παρακάτω:

Πίνακας APPUSER

ΠΕΔΙΟ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
username	varchar(50)	PRIMARY KEY

password	varchar(50)	
fullname	varchar(50)	
type	varchar(20)	
email	varchar(100)	UNIQUE
valid	int(11)	

### Πίνακας COMPANY

ΠΕΔΙΟ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
code	int(11)	PRIMARY KEY
name	varchar(50)	
lat	double	
lon	double	
address	varchar(50)	
city	varchar(50)	
location	varchar(50)	
person	varchar(50)	
phone	varchar(50)	
capacity	int(11)	
freeslots	int(11)	
username	varchar(50)	UNIQUE
password	varchar(50)	
valid	int(11)	
zipcode	varchar(5)	

### Πίνακας Prices

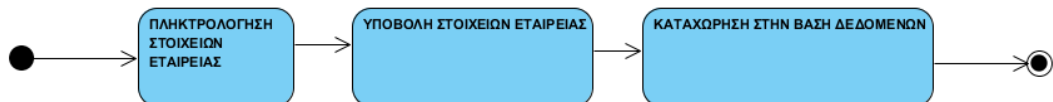
ΠΕΔΙΟ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
parkingid	int(11)	PRIMARY
price0	float	
price0	float	
price0	float	
price0	float	



## Λειτουργίες

### Καταχώρηση Επιχείρησης

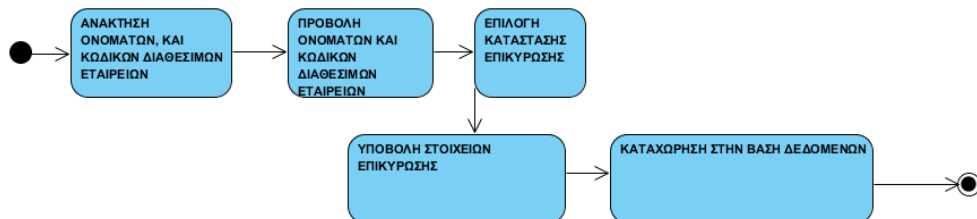
Τα στοιχεία της επιχείρησης πληκτρολογούνται από τον χρήστη. Στην συνέχεια υποβάλλονται στην βάση δεδομένων για καταχώρηση.



Εικόνα 8: Καταχώρηση Επιχείρησης activity diagram

### Επικύρωση Επιχείρησης

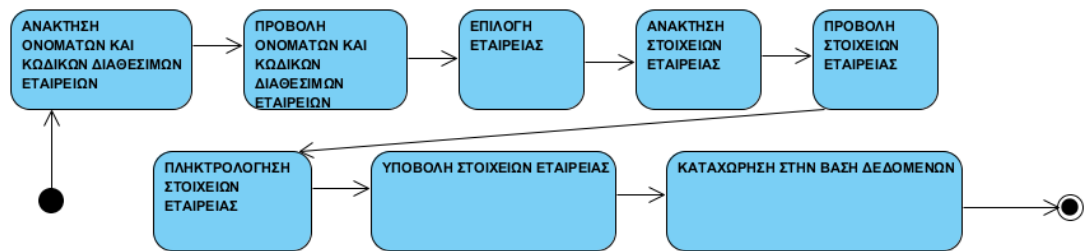
Ανακτώνται από την βάση δεδομένων οι κωδικοί εκείνοι των επιχειρήσεων τα στοιχεία των οποίων δεν έχουν επικυρωθεί καθώς επίσης και η ονομασία τους. Για κάθε μία επιχείρηση επιλέγεται αν θα επικυρωθεί ή όχι και οι αποφάσεις υποβάλλονται για να καταχωρηθούν στην βάση δεδομένων.



Εικόνα 9: Επικύρωση Επιχείρησης activity diagram

### Τροποποίηση Επιχείρησης

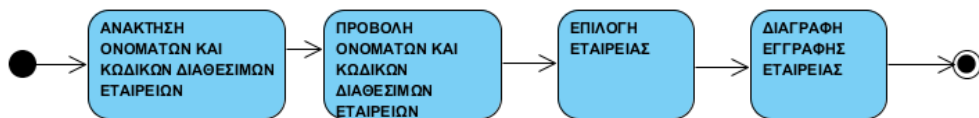
Ανακτώνται από την βάση δεδομένων οι κωδικοί εκείνοι των επιχειρήσεων τα στοιχεία των οποίων επιτρέπεται να τροποποιηθούν από τον τρέχοντα χρήστη. Επιλέγεται ο επιθυμητός κωδικός και με βάση αυτόν ανακτώνται τα στοιχεία της επιχείρησης. Τα στοιχεία αυτά προβάλλονται στον χρήστη και αυτός μπορεί να τα μεταβάλλει. Αφού τα μεταβάλλει υποβάλλει τα νέα στοιχεία για καταχώρηση στην βάση δεδομένων.



Εικόνα 10: Τροποποίηση Επιχείρησης activity diagram

### Διαγραφή Επιχείρησης

Ανακτώνται από την βάση δεδομένων οι κωδικοί εκείνοι των επιχειρήσεων που είναι αποθηκευμένα τα στοιχεία τους. Επιλέγεται ο επιθυμητός κωδικός και με βάση αυτόν γίνεται η διαγραφή της αντίστοιχης εγγραφής στην βάση δεδομένων.



Εικόνα 11: Διαγραφή Επιχείρησης activity diagram

### Προβολή Κατάστασης

Από την βάση δεδομένων ανακτώνται για όλες τις ενεργές επιχειρήσεις η ονομασία τους, η χωρητικότητά τους και οι κενές θέσεις που έχουν. Οι πληροφορίες αυτές αποτυπώνονται στην οθόνη σε πίνακα.

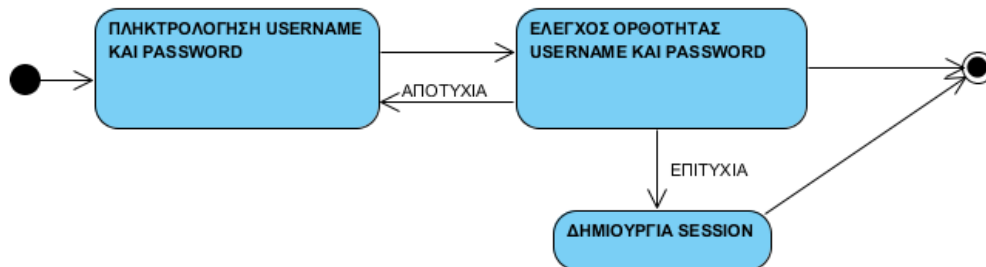


Εικόνα 12: Προβολή Κατάστασης activity diagram

### Είσοδος

Ο χρήστης πληκτρολογεί το username και το password του. Γίνεται αναζήτηση τόσο στον πίνακα με τις επιχειρήσεις όσο και σε αυτόν με τους

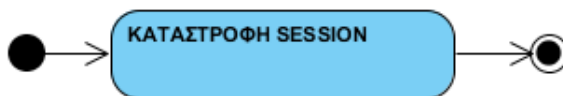
χρήστες της εφαρμογής για να εντοπιστεί η επιχείρηση ή ο διαχειριστής που αντιστοιχεί σε αυτά. Αν εντοπιστεί ενημερώνονται οι αντίστοιχες SESSION μεταβλητές ώστε να εμφανίζονται κατά την πλοήγηση οι κατάλληλες επιλογές του μενού.



Εικόνα 13: Είσοδος activity diagram

### Έξοδος

Απελευθερώνονται όλες οι SESSION μεταβλητές.



Εικόνα 14: Έξοδος activity diagram

### Διεπαφές

Η διεπαφή της διαδικτυακής εφαρμογής είναι διαιρεμένη σε τρία επίπεδα. Στο ανώτερο επίπεδο είναι τοποθετημένο ένα banner. Στο δεύτερο επίπεδο είναι τοποθετημένο το μενού της εφαρμογής το οποίο προσαρμόζεται στο είδος του κάθε χρήστη. Το τελευταίο και μεγαλύτερο μέρος της εφαρμογής καταλαμβάνει το περιεχόμενο της το οποίο προσαρμόζεται ανάλογα με την επιλογή που κάνει ο χρήστης.

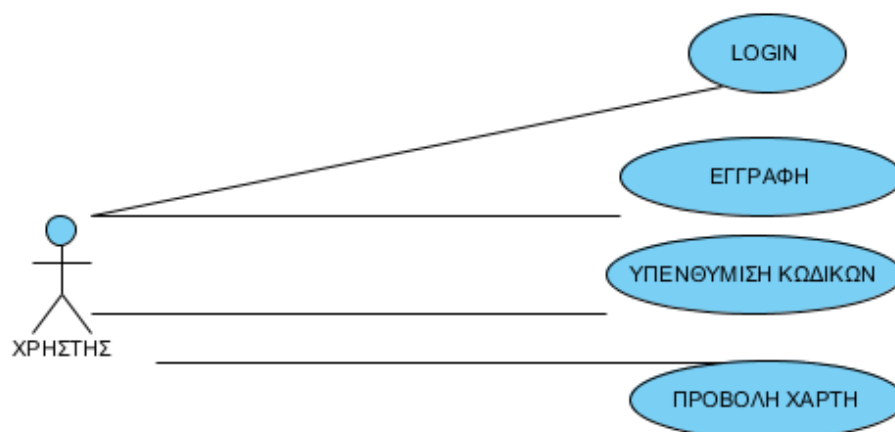
## Σχεδίαση Εφαρμογής για Smart Phones

### Απαιτήσεις

#### Λειτουργικές Απαιτήσεις

- Να μπορεί ένας χρήστης να εγγραφεί στην υπηρεσία
- Να μπορεί ένας χρήστης να χρησιμοποιήσει την υπηρεσία. Να μπορεί δηλαδή να δει στο κινητό του τηλέφωνο τα parking που βρίσκονται κοντά του και τις διαθέσιμες θέσεις τους.
- Να είναι δυνατή η υπενθύμιση των κωδικών εισόδου του.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις περιγράφονται σχηματικά από το παρακάτω use-case διάγραμμα.



Εικόνα 15: Use Case διάγραμμα για την εφαρμογή για smart phones

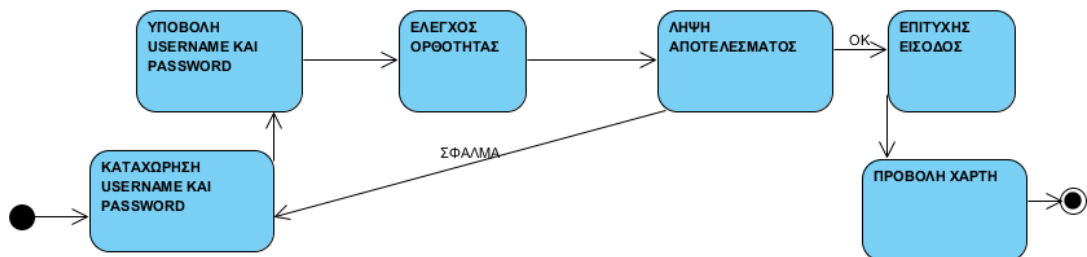
#### Μη Λειτουργικές Απαιτήσεις

Η υπηρεσία να είναι διαρκώς διαθέσιμη και προσβάσιμη.

#### Λειτουργίες

### Είσοδος

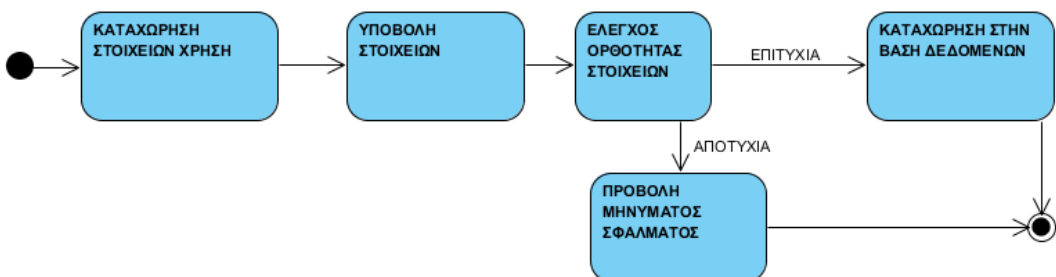
Ο χρήστης καταχωρεί το username και το password και τα αποστέλλει στο αντίστοιχο API της διαδικτυακής εφαρμογής. Σε αυτό γίνεται έλεγχος στην βάση δεδομένων για το αν τα credentials που ελήφθησαν είναι ορθά και η απάντηση αποστέλλεται πάλι στην εφαρμογή. Ανάλογα με την απάντηση είτε προβάλλεται ο χάρτης με τα διαθέσιμα parking είτε εμφανίζεται κατάλληλο μήνυμα σφάλματος.



Εικόνα 16: Είσοδος activity diagram

### Εγγραφή

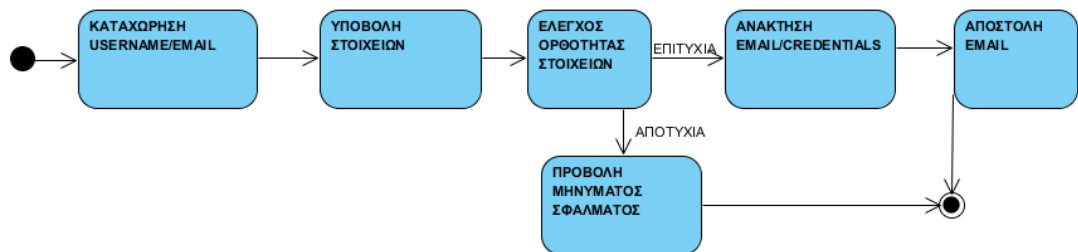
Για την εγγραφή στην υπηρεσία ο χρήστης καταγράφει στην σχετική φόρμα της οθόνης του κινητού του τηλεφώνου τα στοιχεία του. Τα στοιχεία αυτά τα αποστέλλει στον server στον οποίον παρέχεται κατάλληλο API για την επικοινωνία εφαρμογής διαχείρισης και εφαρμογής κινητού τηλεφώνου. Τα στοιχεία ελέγχονται για την ορθότητα τους (να μην υπάρχει καταχωρημένος χρήστης με το ίδιο username ή email) και να είναι ορθά τότε δημιουργείται μία νέα εγγραφή στην βάση δεδομένων στον πίνακα APPUSERS και πλέον ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιεί τη υπηρεσία. Σε διαφορετική περίπτωση ενημερώνεται για το σφάλμα της καταχώρησης.



Εικόνα 17: Εγγραφή activity diagram

### Υπενθύμιση Κωδικού

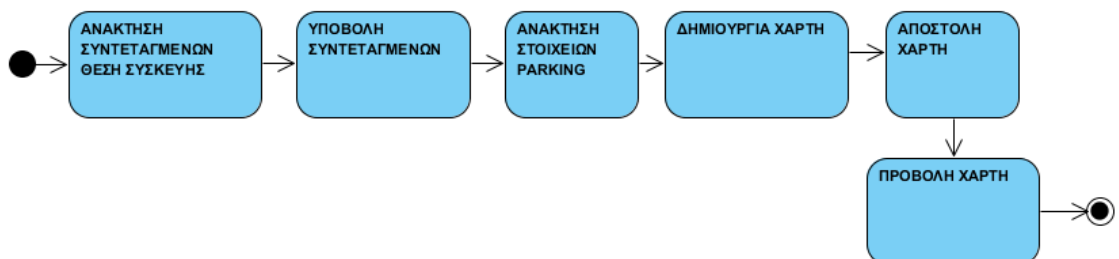
Ο χρήστης καταχωρεί το email του ή το Username του στην φόρμα της σχετικής οθόνης. Υποβάλει αυτό που καταχώρησε στο API της διαδικτυακής εφαρμογής. Από την βάση δεδομένων ανακτώνται τα credentials του χρήστη και το email του και αποστέλλονται με email σε αυτόν. Σε περίπτωση που δεν βρεθούν ο χρήστης ενημερώνεται με κατάλληλο μήνυμα.



Εικόνα 18: Υπενθύμιση κωδικού activity diagram

### Χρήση της Υπηρεσίας

Με την επιτυχή είσοδο του ο χρήστης οδηγείται σε λειτουργία η οποία ανακτά τις συντεταγμένες της θέσης του κινητού τηλεφώνου. Τις συντεταγμένες αυτές αποστέλλει σε κατάλληλο API στην διαδικτυακή εφαρμογή. Από το API αυτό ανακτώνται τα στοιχεία των parking και επιστρέφεται στον χρήστη χάρτης του οποίου το κέντρο είναι η θέση του και που περιέχει επισημασμένα τα parking που βρίσκονται κοντά του.



Εικόνα 19: Χρήση της υπηρεσίας activity diagram

## Διεπαφές

Για κάθε λειτουργία αναπτύχθηκε μία διεπαφή:

- Είσοδος: Οθόνη που περιλαμβάνει φόρμα δύο πεδίων για καταχώρηση Username και password και ένα πλήκτρο για τη υποβολή τους. Τα μηνύματα εμφανίζονται σε pop up πλαίσια.
- Υπενθύμιση κωδικού: Οθόνη που περιλαμβάνει φόρμα ενός για καταχώρηση Username ή email και ένα πλήκτρο για τη υποβολή του. Τα μηνύματα εμφανίζονται σε pop up πλαίσια.
- Εγγραφή: Οθόνη που περιλαμβάνει φόρμα πεδίων για καταχώρηση ονοματεπωνύμου, email, Username και password και επιβεβαίωσης password και ένα πλήκτρο για τη υποβολή τους. Τα μηνύματα εμφανίζονται σε pop up πλαίσια.
- Προβολή χάρτη: Οθόνη που περιέχει ένα πλαίσιο για την προβολή του χάρτη και έναν αισθητήρα θέσης.

## Υλοποίηση

### Υλοποίηση Διαδικτυακής Εφαρμογής Διαχείρισης

#### Βάση Δεδομένων

Η υλοποίηση της βάσης δεδομένων έγινε σε περιβάλλον MySQL που είναι ένα αρκετά διαδεδομένο σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων ανοικτού κώδικα. Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που υλοποιούνται σε περιβάλλον LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP / Perl / Python) και μπορεί να λειτουργεί πάνω στα κυριότερα λειτουργικά συστήματα (Linux, Windows, OS/X, HP-UX, AIX, Netware κα). Το σύστημα παρέχει μία απλή διεπαφή εντολών στον τελικό χρήστη αλλά σήμερα υπάρχει αρκετά ευρύ σύνολο εφαρμογών τρίτων κατασκευαστών που παρέχουν γραφικές διεπαφές για την ανάπτυξη και την διαχείριση βάσεων δεδομένων (MySql WorkBench, phpMyAdmin κα). Τα βασικά της χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

- Είναι γραμμένη σε C/C++
- Είναι δοκιμασμένη σε πολλούς μεταγλωττιστές επιτυχώς.
- Μπορεί να λειτουργεί σε διαφορετικές πλατφόρμες.
- Για να επιτευχθεί η φορητότητα χρησιμοποιεί CMake από την έκδοση 5.5 και μετά, ενώ οι προηγούμενες εκδόσεις χρησιμοποιούν GNU Automake, Autoconf και libtool.
- Έχει σχεδιαστεί με βάση την πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική με ανεξάρτητες υπομονάδες.
- Έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίζει την εκτέλεση πολλών νημάτων ταυτόχρονα ώστε να έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιεί πολλαπλές CPUs.
- Προσφέρει transactionals και nontransactionals μηχανές αποθήκευσης.
- Χρησιμοποιεί πολύ γρήγορους B-tree πίνακες με συμπιεσμένους καταλόγους.



- Έχει σχεδιαστεί με τρόπο τέτοιο που να επιτρέπει την προσθήκη και άλλων μηχανών αποθήκευσης.
- Εφαρμόζει στη μνήμη πίνακες κατακερματισμού , οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως προσωρινοί πίνακες.
- Εφαρμόζει τις SQL λειτουργίες χρησιμοποιώντας μία βελτιστοποιημένη βιβλιοθήκη κλάσεων. Συνήθως εκχωρείται μνήμη μετά την αρχικοποίηση των ερωτημάτων .
- Παρέχει τον διακομιστή ως ένα ξεχωριστό πρόγραμμα για χρήση σε μια client / server δικτυακή εφαρμογή , ή ως μια βιβλιοθήκη που μπορεί να ενσωματωθεί ( linked) σε αυτόνομες εφαρμογές .
- Χρησιμοποιεί σύστημα εκχώρησης μνήμης που βασίζεται σε νήματα.
- Υποστηρίζει μεγάλο αριθμό τύπων δεδομένων ώστε να μπορεί να χειριστεί κάθε απαίτηση.
- Υποστηρίζει με αποδοτικό τρόπο όλες τις SQL εκφράσεις.
- Παρέχει ισχυρό και ευέλικτο μηχανισμό βοήθειας για τις εντολές που υποστηρίζει.
- Η ασφάλεια των βάσεων δεδομένων εξασφαλίζεται από ένα σύστημα δικαιωμάτων και κωδικών για χρήστες και αντικείμενα τους καθώς και με την κρυπτογράφηση των κωδικών που χρησιμοποιούνται για την διαχείριση τους.
- Μπορεί να υποστηρίξει μεγάλους πίνακες δεδομένων.
- Μπορεί να υποστηρίξει 64 καταλόγους για κάθε πίνακα. Το μέγιστο μέγεθος κάθε εγγραφής καταλόγου είναι 1000 Bytes. Οι κατάλογοι μπορεί να χρησιμοποιηθούν για πεδία τύπου CHAR, VARCHAR, BLOB ή TEXT.
- Η σύνδεση στην βάση δεδομένων μπορεί να γίνει μέσω διαφόρων πρωτοκόλλων
- Τα client προγράμματα μπορεί να είναι γραμμένα σε αρκετές γλώσσες προγραμματισμού και προφέρονται APIs για πολλές από αυτές (C, C++, Eiffel, Java, Perl, PHP, Python, Ruby, Tcl)
- Προσφέρεται connector για σύνδεση μέσω ODBC και JDBC καθώς και .NET connector.
- Υποστηρίζει μεγάλο αριθμό character sets.

- Υποστηρίζει δυναμική αλλαγή των ρυθμίσεων ημερομηνίας και ώρας.
- Περιέχει αυτόματο μηχανισμό βελτιστοποίησης ερωτημάτων [14][15].

Η Αναπτύχθηκαν οι πίνακες appusers και company όπως ακριβώς σχεδιάστηκαν.

### Λειτουργίες

Οι λειτουργίες της εφαρμογής αναπτύχθηκαν σε php. Είναι μία γλώσσα προγραμματισμού για την ανάπτυξη δυναμικών ιστοσελίδων. Κάθε αρχείο PHP υφίσταται επεξεργασία από web server και το αποτέλεσμα παρέχεται ως απάντηση στην αίτηση του client με μορφή κώδικα HTML. Μπορεί και συνεργάζεται με αρκετά συστήματα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων και κυρίως με την MySql ενώ επίσης μπορεί και συνεργάζεται με υπηρεσίες του διαδικτύου όπως IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP. Η php ενσωματώνεται εύκολα σε έγγραφα HTML με την παρεμβολή του κώδικά στο μέρος της ιστοσελίδας που χρειάζεται να εκτελεστεί και μέσα σε κατάλληλα tags και δίνει την δυνατότητα στους προγραμματιστές να αναπτύσσουν έργα και με την αντικειμενοστραφή προσέγγιση. Τα πλεονεκτήματα της PHP για την ανάπτυξη της λειτουργικότητας διαδικτυακών εφαρμογών είναι:

- Δίνει την δυνατότητα στον διαχειριστή της εφαρμογής να επεμβαίνει με ποικίλους τρόπους.
- Η συντήρηση του υλικού που χρησιμοποιείται για την φιλοξενία της εφαρμογής δεν απαιτεί ιδιαίτερες υπολογιστικές γνώσεις για την συντήρηση του.
- Η χρήση των δυναμικών ιστοσελίδων εξαλείφει την ανάγκη για ύπαρξη μεγάλου αριθμού ιστοσελίδων ή μεγάλου αριθμού τροποποιήσεων περιεχομένου.
- Οι πληροφορίες που μπορεί να περιέχουν οι ιστοσελίδες του δικτυακού τόπου δεν περιορίζονται ποσοτικά.
- Οι τεχνολογίες των δυναμικών ιστοσελίδων παράγουν την προσφερόμενη πληροφορία σε πραγματικό χρόνο.

- Η χρήση της php δίνει την δυνατότητα να επιτυγχάνονται υψηλές ταχύτητες απόκρισης.
- Επιτυγχάνει εύκολα διασύνδεση με αρκετά συστήματα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων καθώς έχει έτοιμες διαδικασίες και συναρτήσεις για σύνδεση και εκτέλεση δοσοληψιών απ' ευθείας με τα δημοφιλέστερα ΣΔΣΒΔ αλλά και μέσω του ODBC.
- Παρέχει πολλές ενσωματωμένες βιβλιοθήκες για τις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες διαδικασίες που εκτελούνται στις διαδικτυακές εφαρμογές
- Η PHP είναι δωρεάν διαθέσιμη ενώ παρέχονται αναλυτικές οδηγίες για την εγκατάσταση της αλλά και για την παραμετροποίηση της. Διατίθενται ακόμα τρόποι εύκολης εγκατάστασης και παραμετροποίησης της.
- Η συνάφεια της με την C την καθιστά εύκολη στην εκμάθησή της.
- Ο κώδικας που είναι γραμμένος σε PHP μπορεί να λειτουργήσει με ελάχιστες τροποποιήσεις σε κάθε λειτουργικό σύστημα.
- Η μεγάλη διείσδυση της γλώσσας στην ανάπτυξη διαδικτυακών εφαρμογών, οδήγησε στη ανάπτυξη μεγάλης κοινότητας υποστήριξης της σε ολόκληρο τον κόσμο. Σε συνδυασμό με την διαθεσιμότητα του κώδικα προέλευσης δωρεάν παρέχεται στον προγραμματιστή ποιοτική υποστήριξη στο έργο του.
- όλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα συνέβαλαν στο να χρησιμοποιείται η PHP συχνότερα σε σχέση με τις άλλες γλώσσες ανάπτυξης δυναμικών ιστοσελίδων (jsp, asp .net).
- Η διεισδυτικότητα της PHP ενισχύεται και από το γεγονός ότι τα δημοφιλέστερα Content Management Systems έχουν αναπτυχθεί στην γλώσσα αυτή (Joomla, Drupal, Wordpress, Moddle κα)
- Οι προγραμματιστές που αναπτύσσουν τα έργα τους με την PHP μπορούν να χρησιμοποιήσουν δωρεάν διαθέσιμα frameworks. Τα frameworks παρέχουν έτοιμη λειτουργικότητα

καθώς και APIs για την εύκολη ενσωμάτωση της λειτουργικότητας αυτής στις προς ανάπτυξη ιστοσελίδες.

Για την υλοποίηση των λειτουργιών αναπτύχθηκαν δύο κλάσεις σε PHP. Η database (καταγεγραμμένη στο αρχείο database.php) περιλαμβάνει μεθόδους για σύνδεση με την βάση δεδομένων και την εκτέλεση ερωτημάτων. Η Company (καταγεγραμμένη στο αρχείο Company.php) περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν τις επιχειρήσεις που παρέχουν τις υπηρεσίες τους μέσω της εφαρμογής καθώς και μεθόδους για τον χειρισμό τους, κυρίως όσον αφορά την επικοινωνία με την βάση δεδομένων και την εμφάνιση των πληροφοριών τους στις διεπαφές τους. Οι λειτουργίες έχουν αναπτυχθεί ανά μία σε ένα php αρχείο. Σε κάθε μία από αυτές λαμβάνονται οι εισοδοί του χρήστη από την διεπαφή και αφού υποστούν επεξεργασία όπου χρειάζεται, εντάσσονται σε δοσοληψίες με την βάση δεδομένων. Ειδικότερα η λειτουργία της εγγραφή και την τροποποίησης των στοιχείων της εταιρείας κάνουν χρήση ενός ειδικού API του Google Maps το GeoCoding το οποίο μπορεί και ανακτά τις γεωγραφικές συντεταγμένες ενός σημείου από την διεύθυνση του. Τέλος προκειμένου να προσομοιωθεί η είσοδος και η έξοδος οχημάτων από τα parking υλοποιήθηκε μια συνάρτηση η οποία μεταβάλλει με τυχαίο τρόπο τον αριθμό των οχημάτων που είναι παρκαρισμένα. Είναι έτσι ρυθμισμένη ώστε να μην εξέρχονται πάνω από το 25% των οχημάτων κάθε φορά που τρέχει [16][17][18].

### *Geocoding*

Πρόκειται για ένα χρήσιμο API του Google Maps το οποίο με παραμέτρους τα στοιχεία διεύθυνσης μίας τοποθεσίας επιστρέφει τις γεωγραφικές της συντεταγμένες. Η παροχή των παραμέτρων γίνεται με την πληκτρολόγηση κατάλληλου URL και στον τελικό χρήστη επιστρέφονται τα πλήρη στοιχεία της τοποθεσίας σε JSON μορφή. Η ελεύθερη έκδοση του επιτρέπει την εξυπηρέτηση 2500 αιτήσεων ανά ημέρα και 5 ανά δευτερόλεπτο ενώ η εμπορική έκδοση επιτρέπει 100000 αιτήσεις ημερησίως και 10 ανά δευτερόλεπτο. Η μορφή των αιτήσεων για την υπηρεσία GeoCoding έχουν όπως παρακάτω:

<https://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/output?parameters>

με την παράμετρο Output να μπορεί να πάρει κάποια από τις παρακάτω τιμές:

- JSON: Αν είναι επιθυμητό τα στοιχεία να ληφθούν σε μορφή JSON
- XML: Αν είναι επιθυμητό τα στοιχεία να ληφθούν σε μορφή XML

Οι παράμετροι που μπορεί να δοθούν σε ένα ερώτημα είναι:

- η διεύθυνση — Η οδός, ο αριθμός, ταχυδρομικός κώδικας, η ονομασία του νομού, της πόλης του δήμου, στην μορφή που χρησιμοποιούνται από την Εθνική υπηρεσία ταχυδρομείων μπορεί να δοθούν σαν παράμετροι στην υπηρεσία.
- Στοιχεία που μπορεί να λειτουργούν σαν φίλτρα αναζήτησης τοποθεσιών.

Στην παρούσα εφαρμογή η αναζήτηση βασίζεται στην οδό, τον αριθμό και τον ταχυδρομικό κώδικα που καταχωρεί ο χρήστης και δευτερεύοντος στην περιοχή. Σαν επιθυμητή έξοδο της υπηρεσίας ορίστηκε η μορφή JSON.

Ένα παράδειγμα λήψης στοιχείων δίνεται στο επόμενο παράδειγμα:

Αναζητείται η διεύθυνση: Β. Αλεξάνδρου 80, 12137, Περιστέρι

Στον Browser δίνεται"

<https://maps.googleapis.com/maps/api/geocode/json?address>

Αλεξάνδρου+80+12137+Περιστέρι+Ελλάδα

Η απόκριση της υπηρεσίας θα είναι μακροσκελής. Ένα απόσπασμα της φαίνεται στην επόμενη εικόνα:

```

    {
      "long_name" : "Greece",
      "short_name" : "GR",
      "types" : [ "country", "political" ]
    },
    {
      "long_name" : "121 34",
      "short_name" : "121 34",
      "types" : [ "postal_code" ]
    }
  ],
  "formatted_address" : "Vasileos Alexandrou 80, Peristeri 121 34, Greece",
  "geometry" : {
    "location" : {
      "lat" : 38.0096286,
      "lng" : 23.6944179
    },
    "location_type" : "ROOFTOP",
    "viewport" : {
      "northeast" : {
        "lat" : 38.0109775802915,
        "lng" : 23.6957668802915
      },
      "southwest" : {
        "lat" : 38.0082796197085,
        "lng" : 23.6930689197085
      }
    }
  }
},
"partial_match" : true,
"types" : [ "street_address" ]
},

```

*Εικόνα 20: Geocoding απόκριση*

Από την απόκριση αυτό που έχει ενδιαφέρον για την διαδικτυακή εφαρμογή και το οποίο αποθηκεύεται είναι το χαρακτηριστικό Location και οι τιμές lat και lng που αποτελούν και τις γεωγραφικές συντεταγμένες του σημείου [19].

## Διεπαφές

Η υλοποίηση των διεπαφών έγινε με την χρήση της HyperText Markup Language (HTML) και την γλώσσα σεναρίων Javascript για την προσθήκη δυναμικών στοιχείων. Η HTML είναι μία πολύ διαδεδομένη markup γλώσσα η οποία είναι αποδεκτή από το σύνολο των browsers. Σήμερα, η HTML έχει φτάσει στην 5η έκδοση και χρησιμοποιείται πέρα από τη δημιουργία υπερκειμένων, για μορφοποίηση κειμένου, ορισμό link, γραφικών, anchors κλπ. Όλα τα HTML έγγραφα αρχίζουν με τη σήμανση <HTML>. Το έγγραφο διαιρείται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελεί την κεφαλή του και σημαίνεται με το tag <HEAD>. Στο μέρος αυτό περιλαμβάνονται όλες οι μετά-πληροφορίες του εγγράφου. Το δεύτερο μέρος αποτελεί το κυρίως περιεχόμενο του εγγράφου και σημαίνεται με το tag <BODY>. Στο τμήμα αυτό

του εγγράφου περιλαμβάνεται ο HTML κώδικας που προσδιορίζει το ποιο περιεχόμενο θα προβληθεί στην ιστοσελίδα και με ποιόν τρόπο. Η HTML προσδιορίζει ένα πεπερασμένο σύνολο σημάνσεων για τον σκοπό αυτό.

Η αποτελεσματικότητα της HTML ως μέσο ανάπτυξης διεπαφών ενισχύεται σε συνδυασμό με τα Cascading Style Sheets (CSS) που είναι ένας μηχανισμός για τον καθορισμό της δομής και της εμφάνισης των HTML έγγραφων. Η CSS είναι ένα σύνολο φύλλων που χρησιμοποιείται για υλοποίηση προσαρμοσμένων ρυθμίσεων για την προβολή εγγράφων HTML. Τα CSS καθορίζουν την εμφάνιση των διεπαφών και καθορίζουν τον τρόπο εμφάνισης των στοιχείων που συνθέτουν ένα HTML έγγραφο. Η προσέγγιση του διαχωρίζει το περιεχόμενο των HTML εγγράφων από την εμφάνιση τους

Η JavaScript είναι μια client side γλώσσα σεναρίων. Αναπτύχθηκε από την Netscape και χρησιμοποιείται για να προσθέσει δυναμικές λειτουργίες και διαδραστικότητα στις διεπαφές των διαδικτυακών εφαρμογών. Τα scripts που γράφονται σε Javascript, είναι μικρά προγράμματα που αλληλοεπιδρούν με το φυλλομετρητή και τον κώδικα HTML μιας σελίδας. Ο κώδικας της JavaScript ενσωματώνεται στην HTML και εκτελείται με την ενεργοποίηση συμβάντων. Το πλεονέκτημα που παρέχει ο προγραμματισμός στην μεριά του client είναι ότι εκτελούνται λειτουργίες όπου δεν απαιτείται η επικοινωνία με τον server. Με τον τρόπο αυτό εξοικονομείται χρόνος για την εκτέλεση των λειτουργιών των διαδικτυακών εφαρμογών. Ένα σενάριο Javascript μπορεί να ενσωματωθεί στις HTML διεπαφές, ανάμεσα στις ετικέτες <SCRIPT> και </SCRIPT>. Μέσα σε ένα αρχείο HTML μπορούν να υλοποιηθούν πολλά σενάρια Javascript, χρησιμοποιώντας πολλαπλές ετικέτες SCRIPT. Τα σενάρια Javascript δεν είναι υποχρεωτικά ενσωματωμένα στη σελίδα HTML αλλά μπορούν να γραφούν ως ξεχωριστά αρχεία με κατάληξη .js, τα οποία καλούνται και εκτελούνται από τη σελίδα HTML με τη βοήθεια σχετικής αναφοράς [20][21][22].

Η υλοποίηση της διαδικτυακής εφαρμογής σε σχέση με την αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.



Εικόνα 21: Αρχιτεκτονική διαδικτυακής εφαρμογής

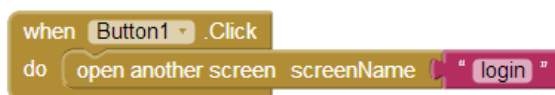
## Υλοποίηση Εφαρμογής για Smart Phones

Η υλοποίηση της εφαρμογής για smart phones έγινε με την ανάπτυξη API στον διαδικτυακό server σε PHP και client λειτουργιών με το AppInventor.

### Λειτουργίες

#### Αρχική Οθόνη

Στην αρχική οθόνη με το κλικ στο πλήκτρο εμφανίζεται η οθόνη Εισόδου



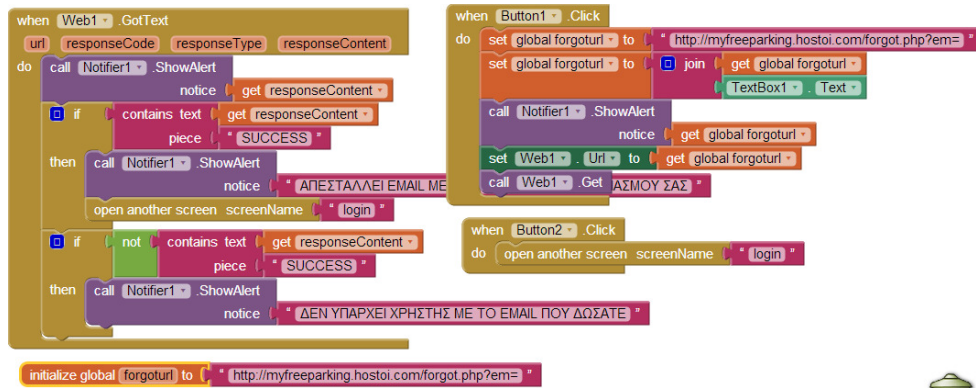
Εικόνα 22: Υλοποίηση Αρχικής Οθόνης

#### Υπενθύμιση Κωδικού

Το username ή το password που πληκτρολόγησε ο χρήστης στην διεπαφή μεταδίδεται στον server με GET αίτηση. Η λειτουργία που υλοποιείται στο αρχείο forgot.php ελέγχει αν η είσοδος του χρήστη αντιστοιχεί σε χρήστη



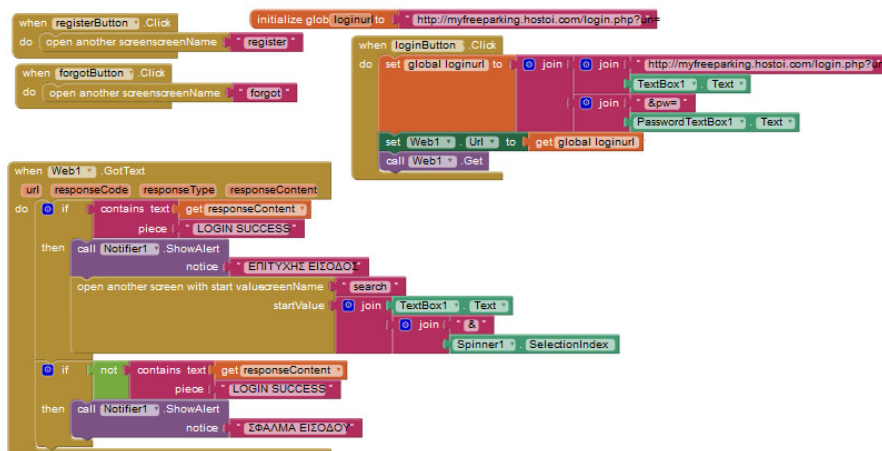
της εφαρμογής και επιστρέφεται το κατάλληλο μήνυμα στην εφαρμογή. Η απόκριση της εφαρμογής εξαρτάται από την απόκριση που θα λάβει από τον server.



Εικόνα 23: Υλοποίηση Υπενθύμισης Κωδικού

### Login

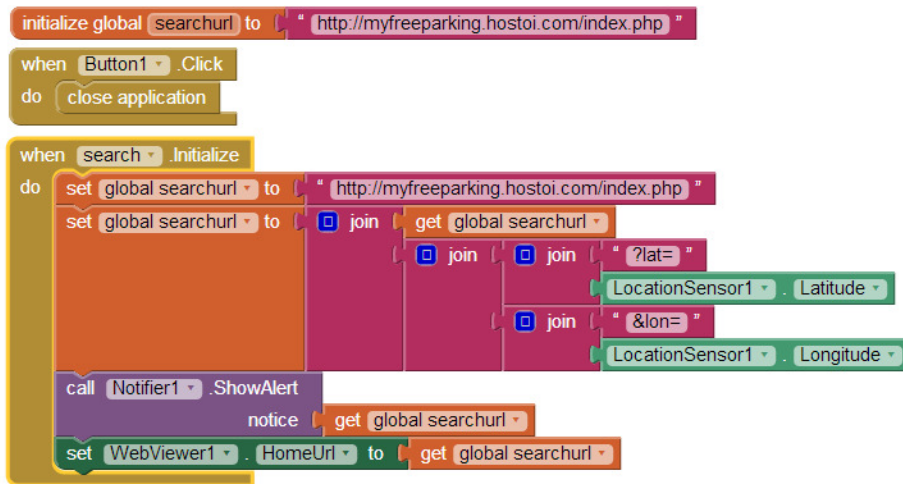
Το username και το password που καταχωρεί ο χρήστης μεταδίδονται με μία GET αίτηση στον διαδικτυακό server στην λειτουργία που είναι καταγεγραμμένη στο αρχείο login.php. Στην συνέχεια αφού στον διαδικτυακό server γίνει έλεγχος αν τα credentials αντιστοιχούν σε υπαρκτό χρήστη της εφαρμογής. Ανάλογα με τα αποτελέσματα του ελέγχου σχηματίζεται και η απόκριση του server προς την εφαρμογή. Η απόκριση αυτή καθορίζει και την απάντηση της στον τελικό χρήστη.



Εικόνα 24: Υλοποίηση Login

### Εμφάνιση Πληροφοριών

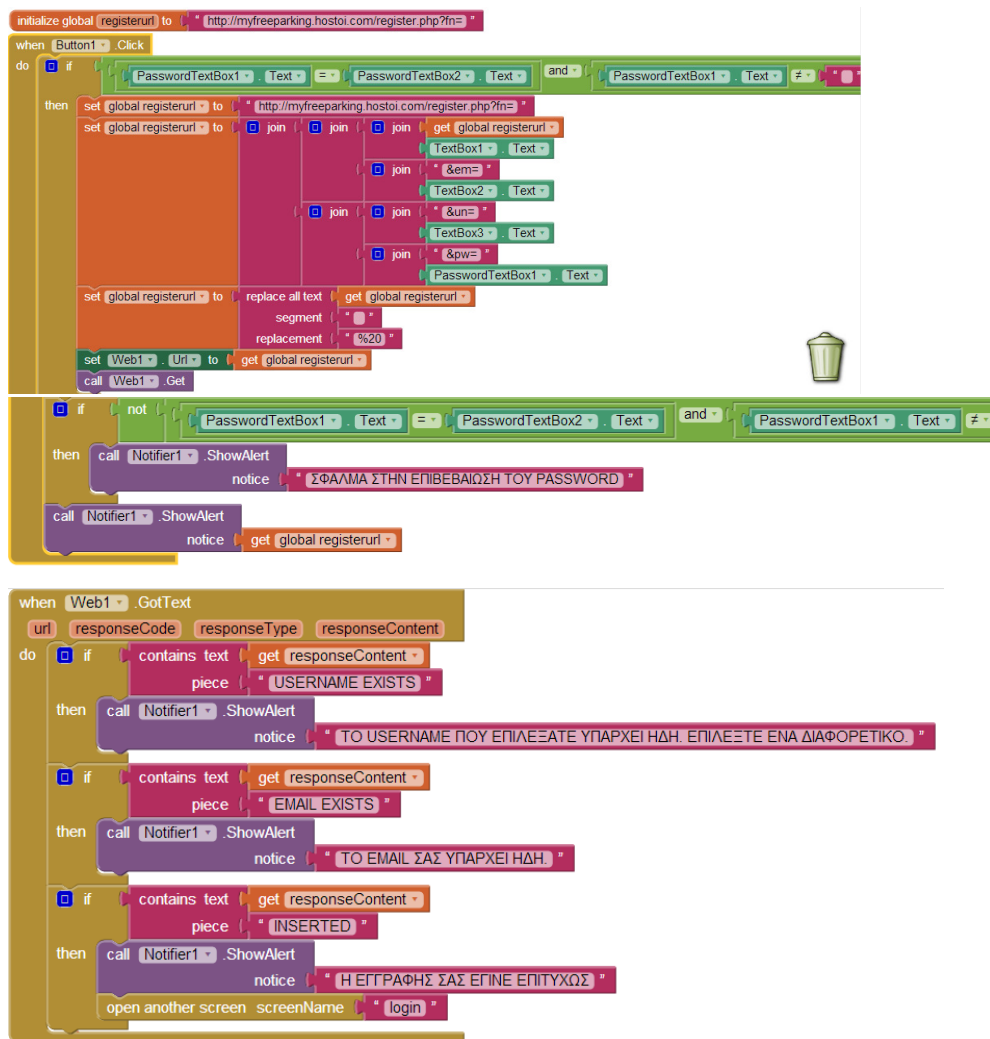
Με την ενεργοποίηση της λειτουργίας αυτής γίνεται κλήση στην αντίστοιχη λειτουργία στον διαδικτυακό server που είναι καταγεγραμμένη στο αρχείο index.php. Η λειτουργία αυτή χρησιμοποιεί ένα API του GoogleMaps το οποίο με βάση τις συντεταγμένες μια περιοχής εμφανίζει το σημείο που αντιστοιχεί σε αυτές επισημασμένο σε χάρτη και ενδεχομένως σχετικό σχόλιο. Οι παράμετροι του API ρυθμίζονται στο αρχείο GoogleMap.php. Ο χάρτης σχηματίζεται στον διαδικτυακό server και καλείται από τον browser της εφαρμογής.



Εικόνα 25: Υλοποίηση προβολής πληροφοριών

### Εγγραφή

Τα στοιχεία που εισάγει ο χρήστης από την σχετική διεπαφή μεταφέρονται με ένα GET αίτημα στον server με κλήση της υπηρεσίας register (αρχείο register.php) η οποία ελέγχει αν τα στοιχεία είναι έγκυρα και στην συνέχεια τα υποβάλλει για εγγραφή στην βάση δεδομένων και παράλληλα αποστέλλει κατάλληλη απόκριση στην έξυπνη συσκευή. Η απόκριση ελέγχεται και στην συνέχεια προβάλλεται κατάλληλο μήνυμα. Η λειτουργικότητα αυτή στην μεριά της κινητής συσκευής υλοποιήθηκε με blocks στον AppInventor που έχουν την μορφή που φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 26: Υλοποίηση Εγγραφής

## Διεπαφές

Οι διεπαφές σχεδιάστηκαν με το αντίστοιχο εργαλείο του AppInventor ως εξής:

### Αρχική

Στην αρχική οθόνη της εφαρμογής παρατίθεται ένα πλήκτρο για την μετάβαση στην οθόνη εισόδου χρήστη

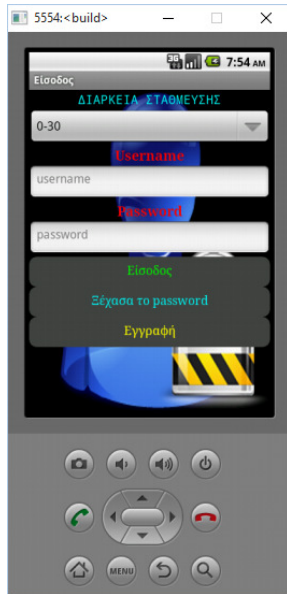


Εικόνα 27: Αρχική Οθόνη

### Είσοδος

Στην διεπαφή αυτή περιέχονται:

- Ένα combobox για την επιλογή της επιθυμητής χρονικής διάρκειας χρήσης του parking
- Ένα textbox για την καταχώρηση του username
- Ένα password textbox για την καταχώρηση του password
- Ένα πλήκτρο «ΕΙΣΟΔΟΣ» για την ενεργοποίηση της διαδικασίας του login
- Ένα πλήκτρο για την κλήση της διεπαφής ενεργοποίησης της διαδικασίας υπενθύμισης κωδικών
- Ένα πλήκτρο για την κλήση της διεπαφής ενεργοποίησης της εγγραφής νέου χρήστη.
- Ένας notifier για την προβολή των αποκρίσεων της λειτουργίας
- Ένα web connector για την αποστολή αιτημάτων web στον διαδικτυακό server.

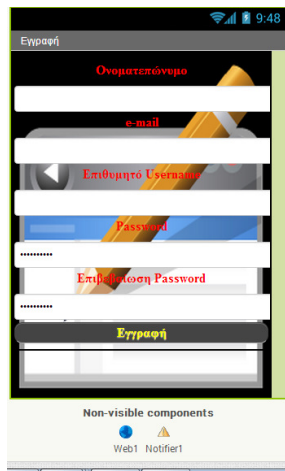


Εικόνα 28: Είσοδος

### Εγγραφή

Η διεπαφή αυτή περιλαμβάνει:

- Ένα textbox για την καταχώρηση του ονοματεπωνύμου
- Ένα textbox για την καταχώρηση του email
- Ένα textbox για την καταχώρηση του username
- Ένα password textbox για την καταχώρηση του password
- Ένα password textbox για την καταχώρηση επιβεβαίωσης του password
- Ένα πλήκτρο «ΕΓΓΡΑΦΗ» για την ενεργοποίηση της λειτουργίας
- Ένας notifier για την προβολή των αποκρίσεων της λειτουργίας
- Ένα web connector για την αποστολή αιτημάτων web στον διαδικτυακό server

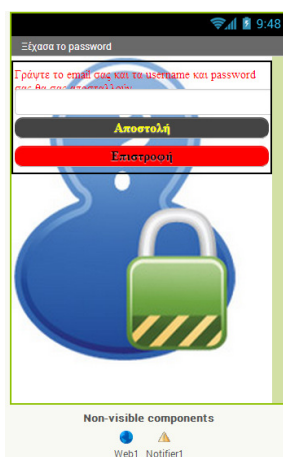


Εικόνα 29: Εγγραφή

### Υπενθύμιση Κωδικού

Η διεπαφή περιλαμβάνει:

- Μία ετικέτα για εμφάνιση οδηγιών στον τελικό χρήστη
- Ένα textbox για την καταχώρηση του Username ή του Email.
- Ένα πλήκτρο για την ενεργοποίηση της λειτουργίας
- Ένα πλήκτρο για την επιστροφή στην οθόνη εισόδου
- Ένας notifier για την προβολή των αποκρίσεων της λειτουργίας
- Ένα web connector για την αποστολή αιτημάτων web στον διαδικτυακό server



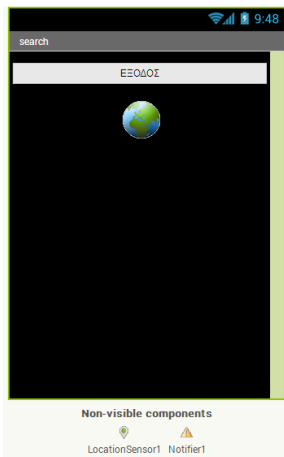
Εικόνα 30: Υπενθύμιση Κωδικού

### Εμφάνιση Χάρτη

Στην διεπαφή αυτή περιλαμβάνονται:

- Ένα πλήκτρο για την έξοδο από την εφαρμογή

- Ένας browser για την εμφάνιση του χάρτη



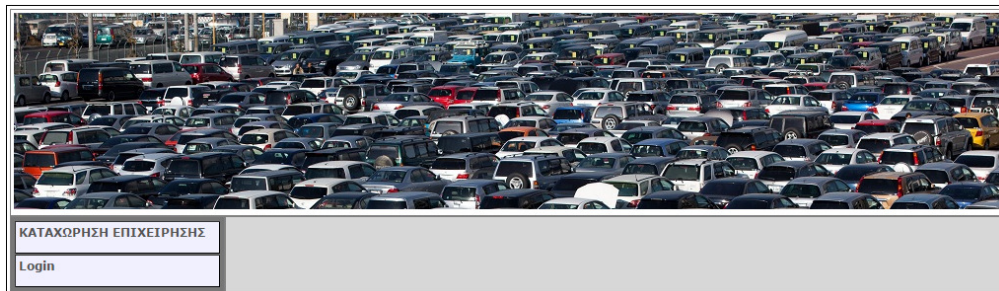
Εικόνα 31: Εμφάνιση Χάρτη

## Χρήση της εφαρμογής

Η εφαρμογή είναι διαιρεμένη σε δύο συστατικά. Το πρώτο αφορά την διαδικτυακή κονσόλα διαχείρισης μέσω της οποίας ο διαχειριστής μπορεί να ορίσει τις παραμέτρους της. Το δεύτερο αφορά την εφαρμογή που τρέχει σε smart phones με Android λειτουργικά συστήματα.

### Διαδικτυακή διαχειριστική εφαρμογή

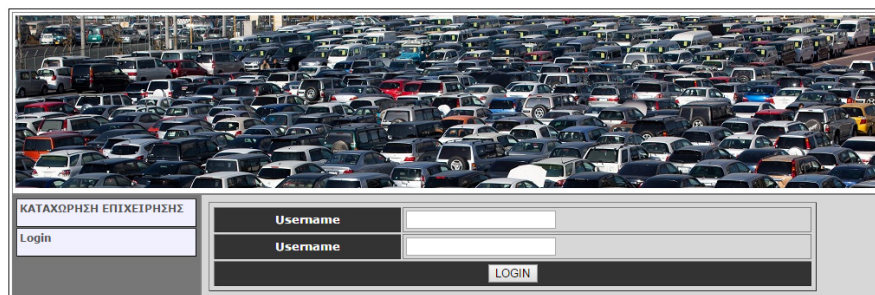
Κατά την είσοδο του ο χρήστης στην διαδικτυακή εφαρμογή μπορεί είτε να καταχωρήσει μία νέα επιχείρηση είτε να κάνει login



Εικόνα 32: Είσοδος στην διαδικτυακή εφαρμογή

### Login

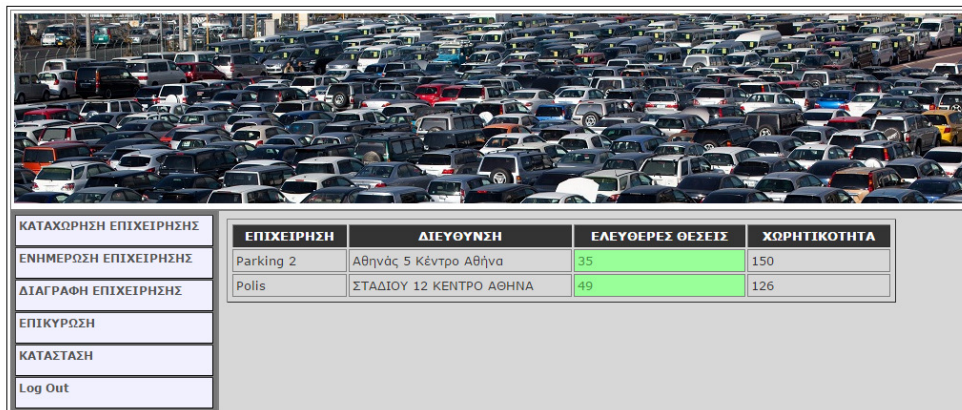
Ο χρήστης εισέρχεται στις λειτουργίες της διαδικτυακής εφαρμογής μετά από επιτυχές login.



Εικόνα 33: Οθόνη login για την διαδικτυακή εφαρμογή διαχείρισης



Με την επιτυχή είσοδο ο χρήστης μεταφέρεται στην αρχική οθόνη της εφαρμογής από όπου μπορεί να επιλέξει να εκτελέσει κάποια από τις διαθέσιμες λειτουργίες. Στην αρχική οθόνη επίσης καταγράφονται οι

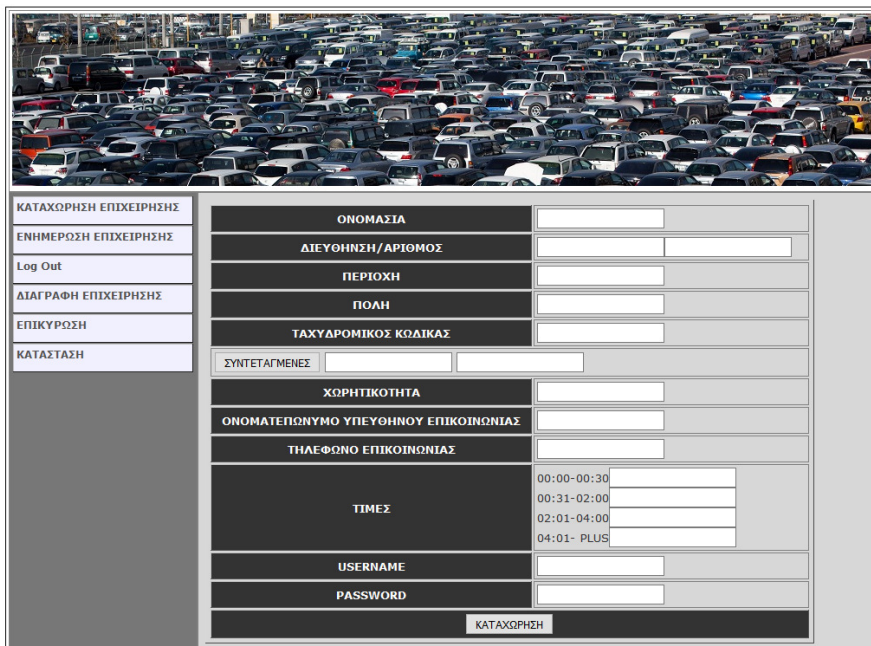


ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
Parking 2	Αθηνάς 5 Κέντρο Αθήνα	35	150
Πολις	ΣΤΑΔΙΟΥ 12 ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑ	49	126

Εικόνα 34: Αρχική οθόνη διαδικτυακής εφαρμογής

## Καταχώρηση επιχείρησης

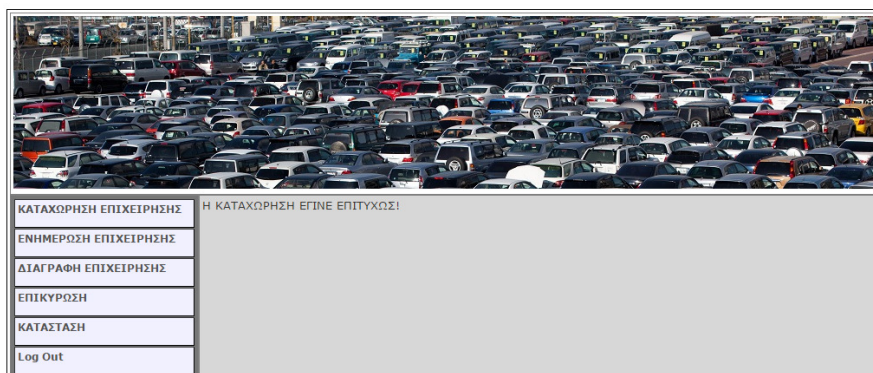
Ο χρήστης (είτε είναι απλός επισκέπτης είτε είναι ο διαχειριστής) κάνει κλικ στην επιλογή «ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ» από το μενού της εφαρμογής. Στην οθόνη που εμφανίζεται καταχωρεί τα στοιχεία της επιχείρησης.



ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	<input type="text"/>
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ/ΑΡΙΘΜΟΣ	<input type="text"/>
Log Out	ΠΕΡΙΟΧΗ	<input type="text"/>
ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΟΛΗ	<input type="text"/>
ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ	ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ	<input type="text"/>
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	<input type="text"/>
	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	<input type="text"/>
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΗΝΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	<input type="text"/>
	ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	<input type="text"/>
	ΤΙΜΕΣ	00:00-00:30 <input type="text"/> 00:31-02:00 <input type="text"/> 02:01-04:00 <input type="text"/> 04:01- PLUS <input type="text"/>
	USERNAME	<input type="text"/>
	PASSWORD	<input type="text"/>
	<input type="button" value="ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ"/>	

Εικόνα 35: Καταχώρηση Επιχείρησης

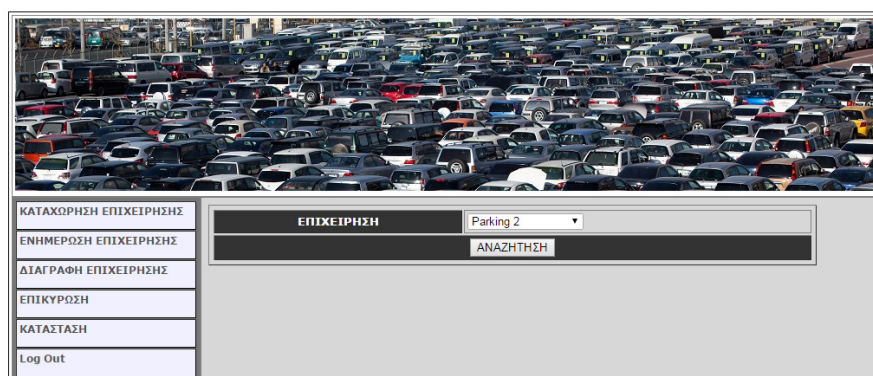
Με κλικ στο πλήκτρο καταχώρηση ολοκληρώνεται η διαδικασία και ο χρήστης ενημερώνεται σχετικά.



Εικόνα 36: Ολοκλήρωση καταχώρησης Επιχείρησης

### Ενημέρωση επιχείρησης

Ο χρήστης (είτε είναι εκπρόσωπος εταιρείας είτε είναι ο διαχειριστής) κάνει κλικ στην επιλογή «ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ» από το μενού της εφαρμογής. Στην οθόνη που εμφανίζεται επιλέγει την επιχείρηση που τον ενδιαφέρει (ο εκπρόσωπος της εταιρείας μπορεί να επιλέξει μόνο την εταιρεία την οποία εκπροσωπεί).



Εικόνα 37: Επιλογή επιχείρησης για Τροποποίηση

Στην οθόνη αυτή μπορεί να προβεί στις αλλαγές που επιθυμεί και στην συνέχεια να ολοκληρώσει την διαδικασία με κλικ στο πλήκτρο καταχώρηση. Ο εκπρόσωπος εταιρείας δεν μπορεί να μεταβάλλει την κατάσταση της (μετά την

ολοκλήρωση της διαδικασίας θα μεταπέσει σε κατάσταση αναμονής έγκρισης).

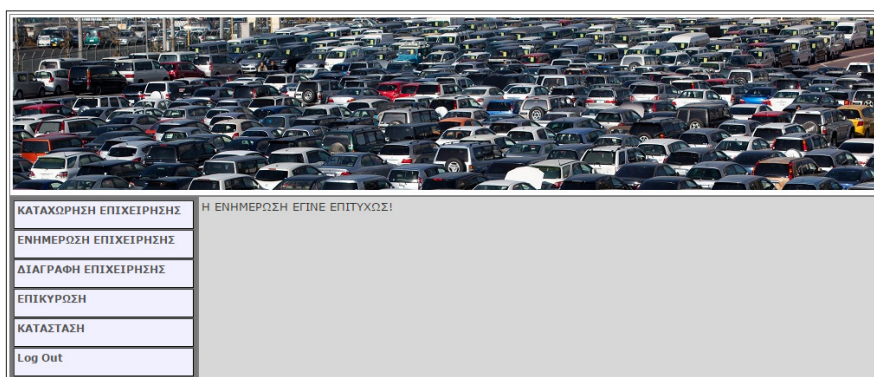
ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	new parking
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ/ΑΡΙΘΜΟΣ	ΕΡΕΧΘΕΙΟΥ 4
Log Out	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ
ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΠΟΛΗ	ΑΘΗΝΑ
ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ	ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ	12137
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	38.0180034 23.6697202
	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	120
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΗΝΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	ΜΑΡΚΟΣ ΜΑΡΚΟΥ
	ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	2105723600
	ΤΙΜΕΣ	00:00-00:30 3 00:31-02:00 3.9 02:01-04:00 6.9 04:01- PLUS 2
	USERNAME	HERO
	PASSWORD	GERO
	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΣΕ ΑΝΑΜΟΝΗ
	ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ	

Εικόνα 38: Τροποποίηση στοιχείων επιχείρησης (οθόνη διαχειριστή)

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	TOTAL PARKING
Log Out	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ/ΑΡΙΘΜΟΣ	ΛΕΝΟΡΜΑΝ 102
	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΚΟΛΩΝΟΣ
	ΠΟΛΗ	ΑΘΗΝΑ
	ΤΑΧΥΔΡΟΜΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ	10444
	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ	506
	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΥΠΕΥΘΗΝΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΓΓΕΛΑΚΗΣ
	ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ	2105202233
	USERNAME	totalparking
	PASSWORD	totalparking
	ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ	

Εικόνα 39: Τροποποίηση στοιχείων επιχείρησης (οθόνη εκπροσώπου εταιρείας)

Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας ο χρήστης ενημερώνεται σχετικά.



Εικόνα 40: Ολοκλήρωση τροποποίησης Επιχείρησης

### Διαγραφή επιχείρησης

Ο χρήστης κάνει κλικ στην επιλογή «ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ» από το μενού της εφαρμογής. Στην οθόνη που εμφανίζεται επιλέγει την επιχείρηση που τον ενδιαφέρει.



Εικόνα 41: Επιλογή επιχείρησης για Τροποποίηση

Αφού επιλέξει την επιχείρηση που θέλει να διαγράψει κάνει κλικ στο «ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ» και ενημερώνεται για την έκβαση της λειτουργίας.

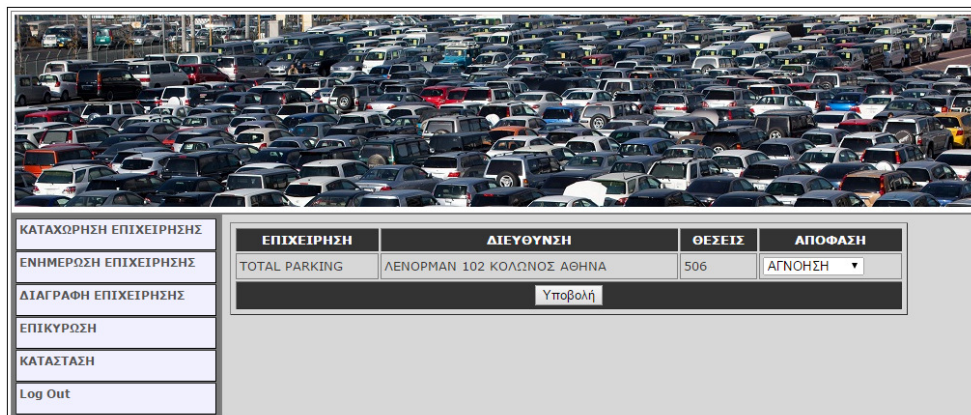




Εικόνα 42: Αποτέλεσμα διαγραφής επιχείρησης

## Επικύρωση Επιχείρησης

Με την καταχώρηση μίας επιχείρησης αυτή καθίσταται σε κατάσταση αναμονής έγκρισης. Για την έγκριση της χρειάζεται να κάνει κλικ ο χρήστης στην επιλογή «ΕΓΚΡΙΣΗ» του μενού της διαδικτυακής εφαρμογής οπότε στην οθόνη εμφανίζεται ένας πίνακας με τις επιχειρήσεις που αναμένουν για έγκριση.




Εικόνα 43: Πίνακας επιχειρήσεων που αναμένουν έγκριση

Ο χρήστης επιλέγει για την κάθε επιχείρηση την απόφαση του και στο τέλος κάνει κλικ στο πλήκτρο «ΥΠΟΒΟΛΗ» για να ενημερωθεί η βάση δεδομένων.

## Προβολή Τρέχουσας Κατάστασης

Ο χρήστης μπορεί να ελέγχει την κατάσταση σε κάθε επιχείρηση με κλικ στην επιλογή κατάσταση οπότε και εμφανίζεται ένας πίνακας που δείχνει τις ελεύθερες θέσεις σε κάθε parking

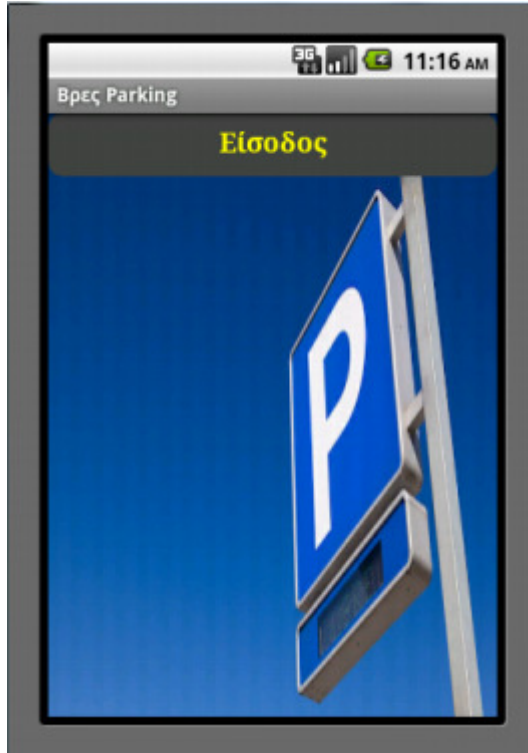


ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ	ΕΛΕΥΘΕΡΕΣ ΘΕΣΕΙΣ	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	Parking 2	Αθηνάς 5 Κέντρο Αθήνα	22	150
ΔΙΑΓΡΑΦΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ	Pollis	ΣΤΑΔΙΟΥ 12 ΚΕΝΤΡΟ ΑΘΗΝΑ	31	126
ΕΠΙΚΥΡΩΣΗ	TOTAL PARKING	ΛΕΝΟΡΜΑΝ 102 ΚΟΛΩΝΟΣ ΑΘΗΝΑ	112	506
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ				
Log Out				

Εικόνα 44: Προβολή Κατάστασης Parking

## Χρήση της εφαρμογής

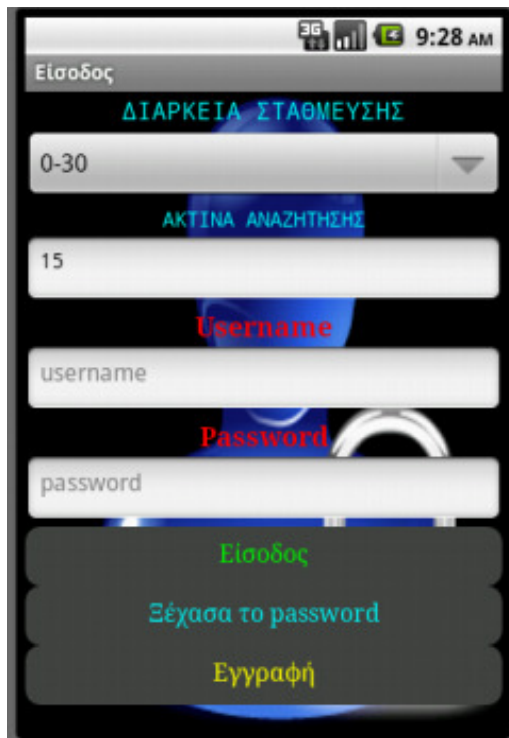
### Αρχική σελίδα



Εικόνα 45: Αρχική Σελίδα της εφαρμογής

Ανοίγοντας την εφαρμογή ο χρήστης αντικρύζει την αρχική σελίδα και μπορεί να κάνει κλικ στο πλήκτρο είσοδος για να εισέλθει και να προβληθούν οι διαθέσιμες επιλογές που είναι:

- Login
- Υπενθύμιση Κωδικών Εισόδου
- Εγγραφή



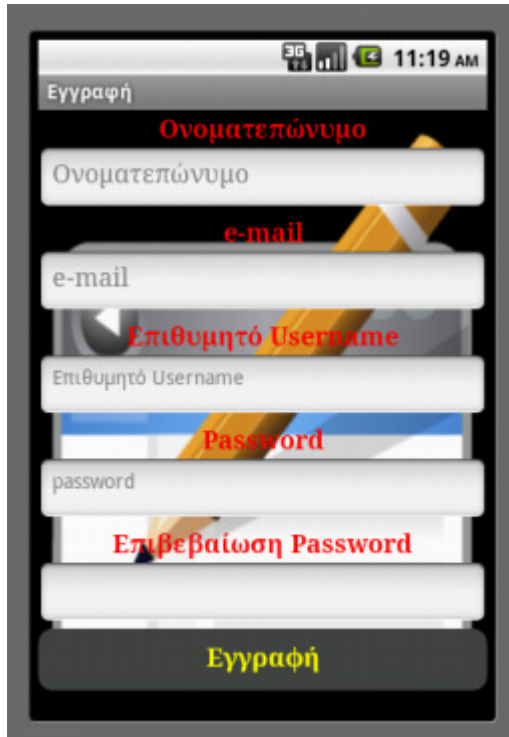
Εικόνα 46: Σελίδα εισόδου της εφαρμογής

## Εγγραφή

Με την επιλογή της λειτουργίας αυτής προβάλλεται στον χρήστη φόρμα εισαγωγής των στοιχείων του. Με την καταχώρηση των στοιχείων και με κλικ στην επιλογή «Εγγραφή» η διαδικασία είτε ολοκληρώνεται και ο χρήστης οδηγείται στην οθόνη στην οποία μπορεί να κάνει login, είτε εμφανίζεται κατάλληλο κάθε φορά μήνυμα σφάλματος αν:

- Χρήστης με το ίδιο username υπάρχει ήδη καταχωρημένος
- Χρήστης με το ίδιο email υπάρχει ήδη καταχωρημένος
- Δεν έχει γίνει σωστά η επιβεβαίωση του password





Εικόνα 47: Οθόνη υπενθύμισης κωδικού

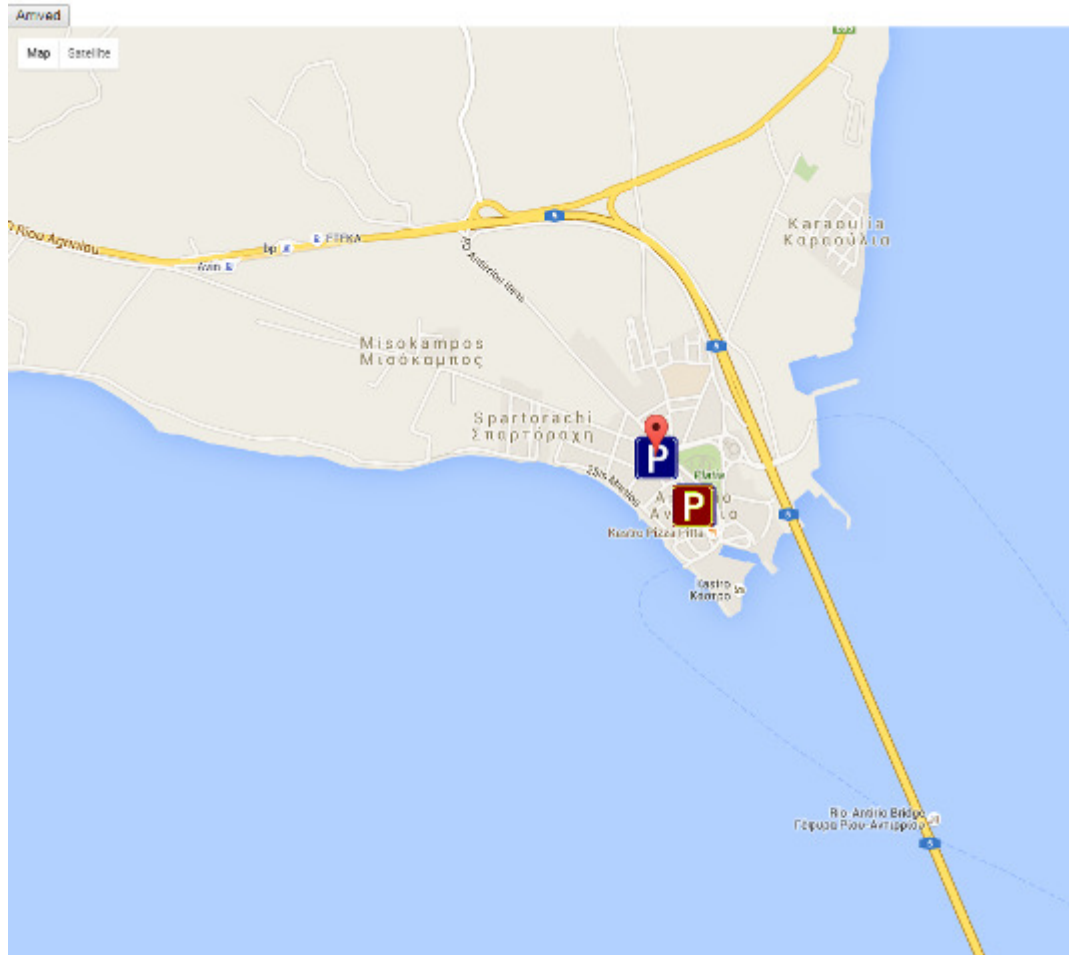
## Login

Στην οθόνη εισόδου στο σύστημα ο χρήστης πληκτρολογεί το username του και το password του. Επίσης ο χρήστης χρειάζεται να επιλέξει την επιθυμητή διάρκεια παραμονής στο parking αλλά και την ακτίνα της περιοχής στην οποία θέλει να γίνει η αναζήτησης. Κάνει κλικ στο πλήκτρο «Είσοδος» και αν τα στοιχεία που έδωσε είναι σωστά εισέρχεται στην κύρια οθόνη της εφαρμογής. Σε διαφορετική περίπτωση παραμένει στην ίδια οθόνη και ενημερώνεται από σχετικό μήνυμα σφάλματος.

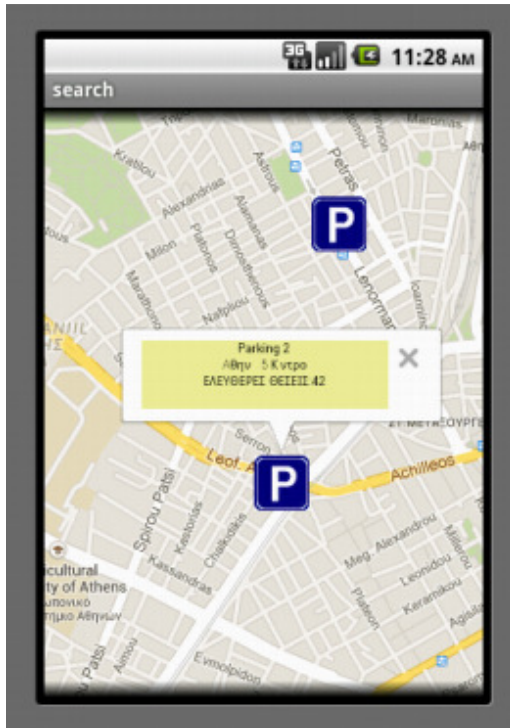
## Κύρια οθόνη

Μετά από επιτυχές login ο χρήστης οδηγείται στην κύρια οθόνη της εφαρμογής από την οποία προβάλλονται σε χάρτη το ποια parking βρίσκονται κοντά του (σε ακτίνα 15 χιλιομέτρων) και τα οποία έχουν διαθέσιμες κενές θέσεις. Με διαφορετικό χρώμα εμφανίζεται εκείνο το parking με την φθηνότερη τιμή για την επιθυμητή διάρκεια. Με κλικ πάνω σε κάθε ένα από αυτά

ενημερώνεται για το πόσες διαθέσιμες θέσεις υπάρχουν σε κάθε ένα από αυτά.



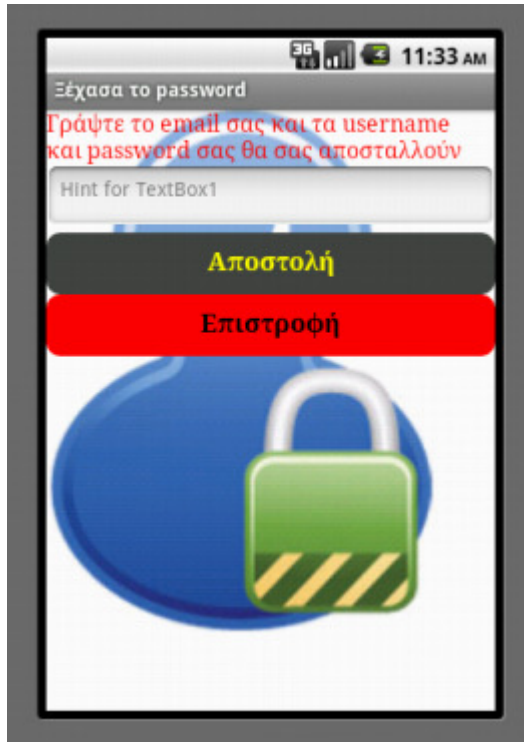
Εικόνα 48: Κύρια Οθόνη Εφαρμογής (1) το πιο οικονομικό parking εμφανίζεται με κόκκινο



Εικόνα 49: Κύρια Οθόνη Εφαρμογής (2)

### Υπενθύμιση Κωδικού

Αν από την σελίδα εισόδου ο χρήστης επιλέξει «Ξέχασα το password» θα οδηγηθεί σε μία οθόνη όπου θα κληθεί να καταγράψει το email του ή το username ώστε να του αποσταλεί ο κωδικός του στο email που έχει δηλώσει με την εγγραφή του.



Εικόνα 50: Οθόνη Υπενθύμισης Κωδικού

## Συμπεράσματα

Το λειτουργικό σύστημα κατατάσσεται στην πρώτη θέση των προτιμήσεων χρηστών smart phones ανάμεσα στα υπόλοιπα αντίστοιχα λειτουργικά συστήματα διατηρώντας την δυναμική του σε υψηλά επίπεδα. Βασική αιτία για αυτό είναι ότι όλο και περισσότεροι κατασκευαστές υλικού το εμπιστεύονται. Συνδράμει σε αυτό και η διαμορφωμένη πολυπληθής κοινότητα υποστήριξης του. Η κοινότητα των προγραμματιστών έχει μεγαλώσει τόσο που με μία αναζήτηση στο διαδίκτυο μπορεί κανείς να εντοπίσει διάφορα κείμενα και video για την ανάπτυξη εφαρμογών. Παράλληλα διατίθενται δωρεάν στοιχεία λογισμικού και APIs που δίνουν την δυνατότητα στους προγραμματιστές, με μικρό ή μηδενικό κόστος, να ενσωματώνουν στις εφαρμογές τους υψηλού επιπέδου λειτουργικότητα.

Η εφαρμογή των τεχνολογιών και μεθοδολογιών του cloud computing παρέχει χρήσιμες διευκολύνσεις στους προγραμματιστές ανάπτυξης εφαρμογών. Οι υπηρεσίες PaaS των παρόχων cloud σε πολλές περιπτώσεις παρέχουν στους προγραμματιστές όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την ανάπτυξη κάθε είδους εφαρμογών. Μία τέτοια υπηρεσία είναι και το AppInventor. Μέσα στο μικρό χρονικό διάστημα από τότε που εμφανίστηκε έτυχε ευρεία αποδοχής από του προγραμματιστές κυρίως λόγω της ευκολίας με την οποία μπορούν να αναπτυχθούν οι πιο συνηθισμένες λειτουργίες που υποβάλλονται σαν απαιτήσεις από τις εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα. Ο τρόπος ενσωμάτωσης αυτών των διαδικασιών απαλλάσσει τον προγραμματιστή από τη συγγραφή κώδικα σε πολλαπλά αρχεία και με αυστηρές προδιαγραφές. Οι λειτουργίες που αναπτύχθηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν παρουσίασαν ιδιαιτερότητες όσον αφορά την ανάπτυξη τους με αποτέλεσμα η υλοποίησή τους να γίνει σχετικά γρήγορα και χωρίς να απαιτηθεί μεγάλη χρονικά διαδικασία debugging. Το μειονέκτημα στον τρόπο αυτό είναι ότι ενδεχομένως να είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν ειδικές και ιδιαίτερες απαιτήσεις εφαρμογών. Μια ακόμα δυσκολία είναι η αδυναμία των προγραμματιστών να επεμβαίνουν όπως ακριβώς επιθυμούν στον κώδικα της εφαρμογής αφού η συμμετοχή τους στην ανάπτυξη των εφαρμογών περιορίζεται στην τοποθέτηση των blocks. Αυτή είναι και η αιτία

για την οποία αντιμετωπίζεται ακόμα με σχετικό σκεπτικισμό από τους έμπειρους προγραμματιστές εφαρμογών.

Το AppInventor εκτιμάται ότι είναι ένα πολύ καλό μέσο για την διδασκαλία του προγραμματισμού, κυρίως για πολύ αρχαίους. Καθώς είναι βασισμένο του πού αποδοτικού εκπαιδευτικού μοντέλου του scratch (διαδικτυακή πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών σεναρίων του MIT με εκπαιδευτικό κυρίως προσανατολισμό) βοηθάει τους αρχαίους επίδοξους προγραμματιστές να εισάγονται στις βασικές έννοιες του ελέγχου ροής προγράμματος και της διαχείρισης των συμβάντων χωρίς να είναι απαραίτητο να ασχοληθούν με δυσνόητο και μη ελκυστικό κώδικα. Με τον τρόπο αυτό είναι προτιμότερο να γίνεται η πρώτη επαφή των μικρών παιδιών με το προγραμματισμό. Το πλεονέκτημα του AppInventor ως προς το scratch έχει να κάνει με το γεγονός ότι το προϊόν που αναπτύσσει ο εκπαιδευόμενος μπορεί να το δει να δουλεύει σε μία κινητή συσκευή δίνοντας του ένα επιπλέον κίνητρο για εισαγωγή στον κόσμο του προγραμματισμού.

Συνοψίζοντας μπορεί να αναφερθεί ότι η ευρυζωντικότητα δημιούργησε νέες ευκαιρίες σε όλους τους τομείς της πληροφορικής και επομένως και στον προγραμματισμό. Τον έκανε προσιτό και σε άπειρους χρήστες που ενδεχομένως δεν είναι ακόμα σε επίπεδο τέτοιο που να μπορούν να εκτελέσουν τις ρυθμίσεις που απαιτούν τα διάφορα περιβάλλοντα ανάπτυξης ή να καθορίσουν ορθά όλες τις απαραίτητες προϋποθέσεις χρήσης τους. Οι PaaS cloud λύσεις είναι μία διέξοδος για αυτούς. Η διέξοδος αυτή επιπλέον δεν περιορίζει αποτρεπτικά τις δυνατότητες των προς ανάπτυξη εφαρμογών αφού οι δημοφιλέστερες λειτουργίες τους μπορούν να υλοποιηθούν. Ταυτόχρονα η διανομή των ευκολιών αυτών με μηδενικό κόστος είναι ένα επιπλέον κίνητρο για γνωριμία με τις μεθόδους αυτές. Η μόνη προϋπόθεση για αυτό είναι η διάθεση σύνδεση στο διαδίκτυο που πλέον είναι οικονομικά και τεχνικά προσιτή σε πολύ μεγάλο μέρος του πληθυσμού παγκοσμίως. Έτσι η ευρυζωντικότητα, η ευκολία ανάπτυξης εφαρμογών για Android με το appInventor και η τάση για χρήση των smart phones (ειδικότερα αυτών που τρέχουν λειτουργικό σύστημα android) για την σύνδεση σε διαδικτυακές εφαρμογές είναι ο συνδυασμός που αναμένεται όχι απλά να διατηρήσει υψηλή τη δυναμική της cloud υπηρεσίας αλλά και θα την ενισχύσει στο

μέλλον. Προϋπόθεση για αυτό είναι να διατηρηθεί το ενδιαφέρον της ομάδας ανάπτυξης ώστε να προσθέτει νέες δυνατότητες στην πλατφόρμα αλλά και να παρέξει περισσότερο έλεγχο στους προγραμματιστές.

## Αναφορές

[1] Rajinder Singh, An Overview of Android Operating System and Its Security Features, 2014, [http://www.ijera.com/papers/Vol4\\_issue2/Version%201/CC4201519521.pdf](http://www.ijera.com/papers/Vol4_issue2/Version%201/CC4201519521.pdf)

[2] Dominique A. Heger, Mobile Devices - An Introduction to the Android Operating Environment, 2011, <http://www.dhtusa.com/media/AndroidInternals.pdf>

[3] Karim Yaghmour, Android Internals, 2011, [https://events.linuxfoundation.org/slides/2011/abs/abs2011\\_yaghmour\\_internals.pdf](https://events.linuxfoundation.org/slides/2011/abs/abs2011_yaghmour_internals.pdf)

[4] Texas Instruments, Android 4.0 on the OMAP™ 4 Platform, <http://www.ti.com/lit/wp/swpy027/swpy027.pdf>

[5] Nina Wilner, Android on Power Architecture, 2009, [http://elinux.org/images/0/07/Android\\_On\\_Power.pdf](http://elinux.org/images/0/07/Android_On_Power.pdf)

[6] Peter Mell, Timothy Grance, The NIST Definition of Cloud Computing, 2011, <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>

[7] Ben Kepes, Understanding The Cloud Computing Stack SaaS, Paas, IaaS, 2011, [http://www.rackspace.com/knowledge\\_center/sites/default/files/whitepaper\\_pdf/Understanding-the-Cloud-Computing-Stack.pdf](http://www.rackspace.com/knowledge_center/sites/default/files/whitepaper_pdf/Understanding-the-Cloud-Computing-Stack.pdf)

[8] Alexa Huth, James Cebula, The Basics of Cloud Computing, 2011, <https://www.us-cert.gov/sites/default/files/publications/CloudComputingHuthCebula.pdf>

[9] David Wolber, App Inventor 2, 2014, <http://www.manualcontent.net/file/fek/app-inventor-2-david-wolber.pdf>

[10] Derek Walter, Mark Sherman, Learning MIT App Inventor, 2014,



<http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780133798630/samplepages/9780133798630.pdf>

[11] Samsung, App Academy, 2014, [http://www.scholastic.com/samsungacademy/downloads/SS3\\_TEKS\\_CODING\\_TG.pdf](http://www.scholastic.com/samsungacademy/downloads/SS3_TEKS_CODING_TG.pdf)

[12] Channu Kambalyal, 3-Tier Architecture, <http://www.keyos-editions.com/commun/exploitation/catalogues/tmp/seminaires/docslogiciels/NTierArchitecture.pdf>

[13] bcanotes.com, Advantages of DBMS, [http://www.bcanotes.com/Download/DBMS/Rdbms/Advantages\\_&\\_Disadvantages%20of%20DBMS.pdf](http://www.bcanotes.com/Download/DBMS/Rdbms/Advantages_&_Disadvantages%20of%20DBMS.pdf)

[14] Pearson Publications, MySQL Overview and New Performance-Related Features, <http://www.pearsonhighered.com/samplechapter/0672327651.pdf>

[15] MySQL, The Main Features of MySQL, <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/en/features.html>

[16] Tutorials Point, PHP Introduction, [http://www.tutorialspoint.com/php/php\\_introduction.htm](http://www.tutorialspoint.com/php/php_introduction.htm)

[17] Server Side Scripting PHP, [http://www.dcu.ie/~tuted/php\\_primer/chars.htm](http://www.dcu.ie/~tuted/php_primer/chars.htm)

[18] PHP.NET, Features, <http://php.net/manual/en/features.php>

[19] Randall Brubaker, Robe Bylls, Goecoding: Description and Uses, <https://www.casact.org/pubs/dpp/dpp97/97dpp153.pdf>

[20] Et.waznelle.com, DHTML, <http://et.waznelle.com/>

[21] Jimmy Clark, Using DHTML to Make Your Web Pages Come Alive, <http://www.edb.utexas.edu/minliu/multimedia/Using%20DHTML.pdf>

[22] Λιακέας, Γιώργος, 2002, Η γλώσσα JavaScript, Κλειδάριθμος