



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ
ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΡΩΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ / ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ

Πτυχιακή Εργασία

ΘΕΜΑ:

«ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΜΙΑ ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΕ ΚΙΝΗΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΜΕ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ
ΣΥΣΤΗΜΑ ANDROID. ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΑΣΕΩΝ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ
ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ»

Φοιτητής: Γιάντσος Βασίλειος (Α.Μ.14751)

Επιβλέπων Καθηγητής: Καρούσος Νικόλαος(Ακαδημαϊκός Υπότροφος)

Ημερομηνία

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



Περιεχόμενα

1.Εισαγωγή	5
1.1 Αρχιτεκτονική Android	14
1.2 Ιστορία του Android	17
1.3 Χαρακτηριστικά του Android	19
2. Συστήματα Βάσεων Δεδομένων εφαρμογών Android	25
2.1 Εισαγωγή στην SQLite	32
2.2 Χαρακτηριστικά της SQLite	38
2.3 Λειτουργίες και επεκτάσεις SQL	46
3. Android Studio	50
3.1 Download Android Studio	61
3.2 Εγκατάσταση Android Studio	61
3.3 Εκτελώντας το Android Studio για πρώτη φορά	62
3.4 Χαρακτηριστικά του Android Studio	63
4. Μέθοδοι διασύνδεσης με Βάση Δεδομένων	65
4.1 Σύνδεση βάσης δεδομένων	71
4.2 Διαχείριση ομοιογενούς κατανομής Βάσεων Δεδομένων	73
4.3 Διαχείριση ετερογενούς κατανομής Βάσεων Δεδομένων	75
5.Περιγραφή εφαρμογής και υλοποίησης	81
5.1 Βασικές οδηγίες σχετικά με τον τρόπο κατασκευής μιας εφαρμογής μέσω του Android Studio	96
6. Συμπεράσματα	108
7.Βιβλιογραφία-Ιστογραφία	110



Εικόνα 1: IDE	9
Εικόνα 2: Android Λογότυπο	11
Εικόνα 3: Αρχιτεκτονική του Android	15
Εικόνα 4: Εκδόσεις Android	19
Εικόνα 5: SQL DB Browser	33
Εικόνα 6: Android Studio Λογότυπο	55
Εικόνα 7: Download Android Studio	61
Εικόνα 8:Εγκατάσταση Android Studio	62
Εικόνα 9: Setup Android Studio	62
Εικόνα 10: Οθόνη υποδοχήςAndroid Studio	63
Εικόνα 11: Σύνδεση βάσης δεδομένων	71
Εικόνα 12: Ομοιογενές σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων	75
Εικόνα 13: Ετερογενής καταναεμημένη βάση δεδομένων	80
Εικόνα 14: Είσοδος χρήστη	83
Εικόνα 15: Προσθήκη προϊόντων	84
Εικόνα 16: Κουμπί προσθήκης πελάτη	85
Εικόνα 17: Φόρμα εγράφης χρήστη	86
Εικόνα 18: Κατηγορίες προϊόντων	87
Εικόνα 19: Λίστα προϊόντων	88
Εικόνα 20: Ενιαία σελίδα προϊόντος	89
Εικόνα 21: Πληκτρολόγηση αναζήτησης	90
Εικόνα 22: Αποτέλεσμα αναζήτησης	91
Εικόνα 23: Δημιουργία ερωτήματος User Table	92
Εικόνα 24: Εισαγωγή τιμών στο User Table	92



Εικόνα 25: Ερώτημα αναζήτησης	93
Εικόνα 26: Ερώτημα SELECT	93
Εικόνα 27: Δημιουργία ερωτήματος Product table	94
Εικόνα 28: Ερώτημα ενιαίας σελίδας προϊόντος	94
Εικόνα 29: Εισαγωγή δεδομένων στο Product table	95
Εικόνα 30: Ερώτημα Drop User Table	95



1.Εισαγωγή

Σε αυτή την εργασία πρόκειται να παρουσιαστεί μια εφαρμογή Android η οποία χρησιμοποιεί για να λειτουργήσει, μια βάση δεδομένων SQLite. Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας που αναπτύχθηκε από τη Google, βασισμένο σε μια τροποποιημένη έκδοση του πυρήνα του Linux και άλλων λογισμικών ανοιχτού κώδικα για κινητές συσκευές οθόνης αφής όπως smartphones και tablet. Επιπλέον, η Google έχει αναπτύξει περαιτέρω το Android TV και το Android Auto για αυτοκίνητα, και το Wear OS για ρολόγια χειρός, που το καθένα έχει εξειδικευμένο περιβάλλον εργασίας για τον χρήστη.[2] Οι παραλλαγές του Android χρησιμοποιούνται επίσης σε κονσόλες παιχνιδιών, ψηφιακές μηχανές και υπολογιστές.

Για την δημιουργία της δικής μου εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε το Android Studio. Η εφαρμογή έχει δύο χρήστες, τον Admin (Διαχειριστή) και τον User (Πελάτη). Οι συγκεκριμένες δυνατότητες που έχει ο καθένας πάνω στην εφαρμογή είναι ότι ο διαχειριστής μπορεί κάνει είσοδο στο σύστημα, να προσθέσει προϊόντα και πελάτη και ο πελάτης μπορεί να συνδεθεί και να αναζητήσει προϊόντα, καθώς και να τα αγοράσει. Μέσω αυτής της εφαρμογής ο πελάτης έχει επίσης την δυνατότητα να επισκεφθεί την ιστοσελίδα της εταιρίας .

Ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) είναι μια εφαρμογή λογισμικού που παρέχει ολοκληρωμένες δυνατότητες στους προγραμματιστές υπολογιστών για την ανάπτυξη λογισμικού. Ένα ολοκληρωμένο σύστημα ανάπτυξης αποτελείται κανονικά από έναν επεξεργαστή πηγαίου κώδικα, εργαλεία αυτοματισμού κατασκευής και ένα εργαλείο εντοπισμού σφαλμάτων. Τα περισσότερα σύγχρονα IDE έχουν έξυπνη ολοκλήρωση κώδικα. Ορισμένα IDE, όπως το NetBeans και το Eclipse, περιέχουν έναν μεταγλωττιστή, έναν διερμηνέα ή και τα δύο. Άλλοι όπως το Sharp Develop και το Lazarus δεν έχουν την δυνατότητα. Το όριο μεταξύ ενός ολοκληρωμένου περιβάλλοντος ανάπτυξης και άλλων τμημάτων του ευρύτερου περιβάλλοντος ανάπτυξης λογισμικού δεν είναι σαφώς καθορισμένο. Μερικές φορές ενσωματώνεται ένα σύστημα ελέγχου versio ή διάφορα εργαλεία για την απλοποίηση της κατασκευής ενός γραφικού περιβάλλοντος χρήστη (GUI). Πολλές σύγχρονες



συσκευές IDE έχουν επίσης ένα πρόγραμμα περιήγησης αντικειμένων και ένα διάγραμμα ιεραρχικής τάξης, για χρήση σε αντικειμενοστραφή ανάπτυξη λογισμικού.[3]

Τα ενσωματωμένα περιβάλλοντα ανάπτυξης έχουν σχεδιαστεί για να μεγιστοποιούν την παραγωγικότητα του προγραμματιστή παρέχοντας στενά συνδεδεμένα στοιχεία με παρόμοιες διεπαφές χρήστη. Τα IDE παρουσιάζουν ένα ενιαίο πρόγραμμα στο οποίο γίνεται όλη η ανάπτυξη. Αυτό το πρόγραμμα συνήθως παρέχει πολλές δυνατότητες για την δημιουργία την τροποποίηση την σύνταξη και την ανάπτυξη του λογισμικού. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με την ανάπτυξη λογισμικού που χρησιμοποιεί μη σχετιζόμενα εργαλεία όπως vi, GCC η make.[3]

Η ανάπτυξη του Android εξαπλώθηκε χρησιμοποιώντας τη πλατφόρμα Eclipse με το Android Development Kit (ADK), το οποίο παρέχεται από την Google, η οποία ξεκίνησε τη πλατφόρμα Android Studio. Βασίζεται στο IntelliJ IDEA, το οποίο είναι ένα IDE που υποστηρίζει επίσης το Android, αλλά έχει υψηλό κόστος.

Το IDE του Android Studio έχει ορισμένα πλεονεκτήματα, όπως για παράδειγμα ο διαχειριστής εξάρτησης Grandle που βασίζεται επίσης σε IntelliJ και χρησιμοποιείται ευρέως σε ολόκληρο τον κόσμο. Αυτό είναι ένα από τα πιο ισχυρά πλεονεκτήματα του επεξεργαστή της πλατφόρμας καθώς προσφέρει περισσότερες επιλογές στον προγραμματιστή κατά την διάρκεια της δημιουργίας, καθώς η Eclipse χρησιμοποίησε τον κλασικό τρόπο σύνταξης.[4]

Το Android Studio μπορεί να εγκατασταθεί σε λειτουργικά συστήματα Windows, OSX και Linux και συνιστάται από την ίδια την Google καθώς το υλικό πρέπει να έχει τουλάχιστον 4 GB μνήμης RAM και 1GB ελεύθερου χώρου στον σκληρό δίσκο, αλλά συνιστάται να υπάρχει περισσότερη μνήμη RAM, γιατί το Android Studio εξακολουθεί να είναι λίγο αργό.[4] Πρέπει να είναι εγκατεστημένο το JDK (Java Development Kit) και όχι του JRE καθώς είναι συνήθως εγκατεστημένο μια φορά για να αναπτυχθεί στο Android και είναι απαραίτητο για να υπάρχουν όλες οι τάξεις ανάπτυξης της Java.

Ένας από τους στόχους του IDE είναι να μειώσει την διαμόρφωση που είναι απαραίτητη για να συνδέσει τα πολλαπλά βοηθήματα ανάπτυξης αντί να παρέχει το ίδιο σύνολο δυνατοτήτων με μια συνεκτική μονάδα. Η μείωση αυτού του χρόνου



εγκατάστασης μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητα των προγραμματιστών, σε περιπτώσεις όπου η μάθηση για την χρήση του IDE είναι ταχύτερη από τη μη αυτόματη ενσωμάτωση όλων των επιμέρους εργαλείων. Η αυστηρότερη ολοκλήρωση όλων των προγραμματιστικών αναπτυξιακών εργασιών, έχει την δυνατότητα να βελτιώσει την συνολική παραγωγικότητα πέρα από την συνηθισμένη στις εργασίες εγκατάστασης. Για παράδειγμα ο κώδικας μπορεί να αναλύεται συνεχώς κατά την επεξεργασία του, παρέχοντας άμεση ανατροφοδότηση όταν εισάγονται σφάλματα σύνταξης.[3] Ορισμένα IDE είναι αφιερωμένα σε μια συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού, επιτρέποντας ένα σύνολο χαρακτηριστικών που ταιριάζει περισσότερο με τα παραδείγματα προγραμματισμού της γλώσσας. Ωστόσο, υπάρχουν IDE πολλαπλών γλωσσών.

Τα περισσότερα σύγχρονα IDE είναι γραφικά , βασίζονται σε κείμενο όπως το Turbo Pascal και βρίσκονταν σε δημοφιλή χρήση πριν από την διαδεδομένη διαθεσιμότητα των συστημάτων Windows και X Windows System(X11). Χρησιμοποιούν συνήθως πλήκτρα λειτουργιών ή πλήκτρα πρόσβασης για την εκτέλεση εντολών και μακροεντολών που χρησιμοποιούνται συχνά.[3] Ένα λειτουργικό σύστημα OS , είναι ένα κομμάτι λογισμικού που ελέγχει τα εξαρτήματα ενός συστήματος είτε πρόκειται για υπολογιστή είτε κινητό τηλέφωνο είτε για μια επιφάνεια εργασίας. Είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία μεταξύ λογισμικού του υλικού. Τα Windows XP, Windows 8 και Mac OS X είναι όλα παραδείγματα λειτουργικών συστημάτων. Το λειτουργικό σύστημα αποτελείται από:



- ❖ Ο Bootloader: Το λογισμικό που είναι υπεύθυνο για την διαδικασία εκκίνησης της συσκευής.
- ❖ Ο πυρήνας (Kernel): Ο πυρήνας του συστήματος που διαχειρίζεται τη CPU, τη μνήμη και τις περιφερειακές συσκευές.
- ❖ Δαίμονες (Deamons) : Υπηρεσίες φόντου.
- ❖ Κέλυφος (Shell): Περιλαμβάνει μια διαδικασία εντολών που επιτρέπει το χειρισμό της συσκευής μέσω εντολών που εισάγονται σε μια διεπαφή κειμένου.
- ❖ Γραφικός διακομιστής (Graphic Server): Το υποσύστημα που εμφανίζει τα γραφικά στην οθόνη.
- ❖ Περιβάλλον εργασίας (Desktop Environment): Γίνεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των χρηστών.
- ❖ Εφαρμογές (Applications): Είναι τα προγράμματα που εκτελούν τις εργασίες του χρήστη.[5]

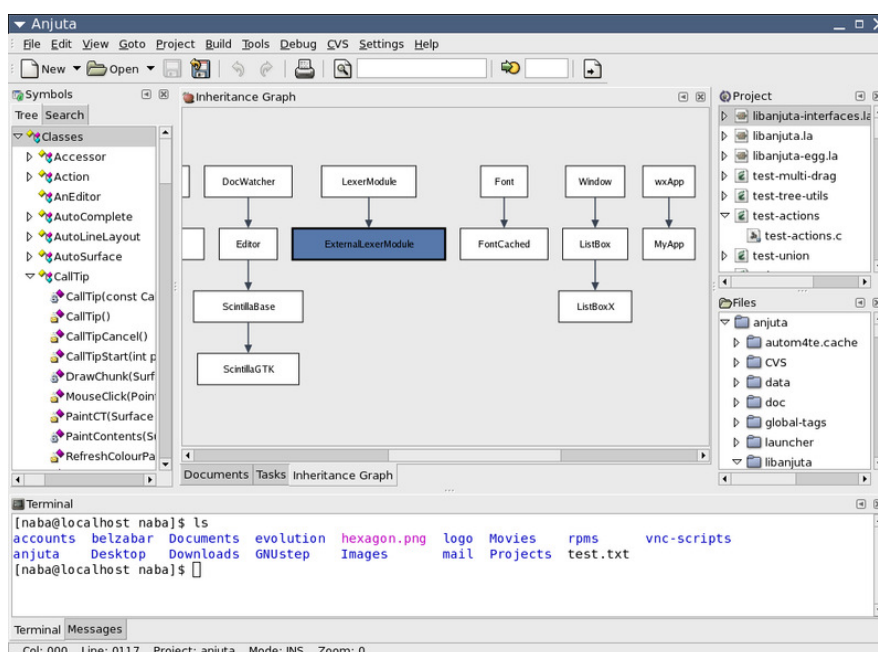
Kernel-space και User-spase

Kernel-space: Ο πυρήνας βρίσκεται σε κατάσταση αυξημένου συστήματος που περιλαμβάνει προστατευμένο χώρο μνήμης και πλήρη πρόσβαση στο υλικό της συσκευής. Αυτή η κατάσταση του συστήματος και ο χώρος μνήμης αναφέρονται συνολικά ως χώρος πυρήνα (Kernel-space). Μέσα στον χώρο αυτό, η πρόσβαση στις υπηρεσίες υλικού και συστήματος είναι διαχειρίσιμες και παρέχονται ως υπηρεσία προς το υπόλοιπο σύστημα.

User-space: Οι εφαρμογές του χρήστη πραγματοποιούνται στο χώρο του χρήστη, όπου μπορούν να προσεγγίσουν ένα υποσύνολο των διαθέσιμων πόρων του μηχανήματος μέσω καλέσματος του συστήματος πυρήνα. Χρησιμοποιώντας τις βασικές υπηρεσίες που παρέχει ο πυρήνας, μπορεί να δημιουργηθεί μια εφαρμογή χρήστη, όπως για παράδειγμα το λογισμικό παραγωγής παιχνιδιών.[5]



Τα Linux έχουν κερδίσει την δημοτικότητα κατά την διάρκεια των χρόνων λόγω του ανοιχτού κώδικα ως εκ τούτου , βασισμένα σε ένα σχεδιασμό UNIX , όπως και σε περισσότερες πλατφόρμες σε σύγκριση με άλλα ανταγωνιστικά λειτουργικά συστήματα. Πρόκειται για ένα λειτουργικό σύστημα UNIX OS- ένα σταθερό λειτουργικό σύστημα πολλαπλών λειτουργιών και το οποίο έχει συναρμολογηθεί ως Λογισμικό ελεύθερης και ανοιχτής πηγής (open-source software) για ανάπτυξη και διανομή. Αυτό σημαίνει ότι κάθε άτομο η εταιρία έχει την άδεια να χρησιμοποιεί να μελετά και να τροποποιεί το λειτουργικό σύστημα Linux με οποιονδήποτε τρόπο επιθυμεί.[5]



Εικόνα 1: IDE

Τα IDE έγιναν αρχικά δυναμικά κατά την ανάπτυξη μέσω κονσόλας η τερματικού. Τα πρώτα συστήματα δεν μπορούσαν να το υποστηρίξουν , δεδομένου ότι τα προγράμματα προετοιμάζονταν χρησιμοποιώντας διαγράμματα ροής, εισάγοντας προγράμματα με διάτρητες κάρτες πριν τις υποβάλουν σε έναν μεταγλωττιστή. Το Dartmouth BASIC ήταν η πρώτη γλώσσα που δημιουργήθηκε με έναν IDE . Το IDE του(μέρος του Dartmouth Time Sharing System) ήταν βασισμένο σε εντολές και ως εκ τούτου δεν έμοιαζε πολύ με το δημοφιλές μετά την εμφάνισή του Graphical User Interface. Ωστόσο, ολοκλήρωσε την επεξεργασία , τη διαχείριση αρχείων , τη



συλλογή και τον εντοπισμό σφαλμάτων και την εκτέλεση με τρόπο που είναι συμβατός με ένα σύγχρονο IDE.[5]

Το Maestro I είναι προϊόν από την Softlab του Μονάχου και ήταν το πρώτο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης λογισμικού στον κόσμο. Το Maestro εγκαταστάθηκε από 22.000 προγραμματιστές παγκοσμίως. Ήταν αναμφισβήτητα ο παγκόσμιος ηγέτης στον τομέα αυτό κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1970 και του 80'. Σήμερα ένα από τα τελευταία Maestro I βρίσκεται στο Μουσείο Πληροφορικής στο Arlington. [6]

Ένα από τα πρώτα IDE με plug-in concept ήταν το Softbench. Το 1995 ο Computerwoche σχολίασε ότι η χρήση ενός IDE δεν ήταν δεκτή από τους προγραμματιστές καθώς θα εμπόδιζαν τη δημιουργικότητά τους.[3] Από τον Μάρτιο του 2015 οι πιο δημοφιλείς IDE είναι Eclipse & Visual Studio.

Αρχικά αναπτύχθηκε από την Android Inc , την οποία αγόρασε η Google το 2005 και παρουσιάστηκε το 2007 , με την πρώτη εμπορική συσκευή Android ξεκίνησε το 2008 και μήνα Σεπτέμβριο. Το λειτουργικό σύστημα έχει πολλές εκδόσεις, με την τρέχουσα έκδοση να είναι 9“Pie” η οποία κυκλοφόρησε τον Αύγουστο του 2018. Ο βασικός πηγαίος κώδικας του Android είναι γνωστός ως Android Open Source Project (ASOP) και έχει άδεια κυρίως με την Apache.[7]

Το Android είναι ένα λειτουργικό σύστημα που βασίζεται στο Linux και έχει αναπτυχθεί πολύ τα τελευταία 15 χρόνια ξεκινώντας από ασπρόμαυρα τηλέφωνα μέχρι τα πρόσφατα smartphones, mini laptops και tablet. Το Android ιδρύθηκε στο Palo Alto της California το 2003.[7]

Το Android είναι ένα ισχυρό λειτουργικό σύστημα και υποστηρίζει μεγάλο αριθμό εφαρμογών σε smartphones. Αυτές οι εφαρμογές είναι πιο εύχρηστες και πιο προηγμένες για τους χρήστες. Το υλικό που υποστηρίζει το συγκεκριμένο λογισμικό βασίζεται στην πλατφόρμα αρχιτεκτονικής ARM. Είναι ένα λειτουργικό σύστημα ανοιχτού κώδικα που σημαίνει ότι είναι δωρεάν και ο καθένας μπορεί να το χρησιμοποιήσει. Το Android έχει εκατομμύρια διαθέσιμες εφαρμογές που μπορούν να βοηθήσουν στην καθημερινότητα και είναι διαθέσιμες σε χαμηλό ως μηδενικό κόστος για αυτό είναι και δημοφιλείς.





Εικόνα 2: Android Λογότυπο

Οι εφαρμογές έχουν άδεια χρήσης από τους κατασκευαστές συσκευών Android που πιστοποιούνται βάσει των προτύπων που επιβάλλονται από την Google, αλλά το ASOP έχει χρησιμοποιηθεί ως βάση ανταγωνιστικών οίκων Android, όπως το Amazon.com Fire OS, τα οποία χρησιμοποιούν τα δικά τους, ισοδύναμα με το GMS.[7] Το Android είναι το OS με τις μεγαλύτερες πωλήσεις παγκοσμίως σε smartphones από το 2011 και σε tablet από το 2013. Από τον Μάιο του 2017 έχει πάνω από δυο δισεκατομμύρια μηνιαίους ενεργούς χρήστες με τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση οποιουδήποτε λειτουργικού συστήματος και τον Ιούνιο του 2018 το Google Play διαθέτει πάνω από 3,3 εκατομμύρια εφαρμογές.

Το Android είναι μια πλατφόρμα λειτουργικού συστήματος και προγραμματισμού που αναπτύχθηκε από την Google μπορεί να λειτουργεί σε πολλές διαφορετικές συσκευές από πολλούς διαφορετικούς κατασκευαστές. Περιλαμβάνει ένα πακέτο ανάπτυξης λογισμικού για την δημιουργία εφαρμογών για χρήστες Android.

Οι εφαρμογές αναπτύσσονται για διάφορους λόγους μερικοί από αυτούς είναι η αντιμετώπιση επιχειρηματικών απαιτήσεων, δημιουργία νέων υπηρεσιών, παροχή παιχνιδιών και άλλου είδους περιεχομένου για τους χρήστες. Οι προγραμματιστές επιλέγουν να αναπτύξουν το Android για να προσεγγίσουν την πλειοψηφία των χρηστών των κινητών συσκευών .Ως η πιο δημοφιλής κινητή πλατφόρμα στον κόσμο, εξάγει εκατοντάδες εκατομμύρια κινητών συσκευών σε πάνω από 190 χώρες σε όλο τον κόσμο. Έχει τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη βάση από οποιαδήποτε βάση κινητής πλατφόρμας και συνεχίζει να αναπτύσσεται ταχύτατα.



Παρέχει μια διεπαφή μέσω οθόνης αφής για αλληλεπίδραση με εφαρμογές.[8] Αυτή η διεπαφή του Android βασίζεται κυρίως στον άμεσο χειρισμό, χρησιμοποιώντας χειρονομίες αφής όπως swiping, tapping και pinching για τον χειρισμό αντικειμένων στην οθόνη.[9] Εκτός από το πληκτρολόγιο, υπάρχει ένα προσαρμόσιμο εικονικό πληκτρολόγιο για την εισαγωγή κειμένου. Μπορεί επίσης να υποστηρίξει μοχλούς παιχνιδιών και πλήκτρα πλήρους μεγέθους συνδεδεμένα με Bluetooth ή USB.

Η αρχική οθόνη μπορεί να περιέχει αρκετές σελίδες εικονιδίων οι οποίες εκκινούν τις συνδεδεμένες εφαρμογές και τα γραφικά στοιχεία προβάλλονται ζωντανά, ενημερώνοντας αυτόματα το περιεχόμενο. Μπορεί επίσης να αναπαράγει περιεχόμενο πολυμέσων όπως μουσική κινούμενα σχέδια και βίντεο.[9]

Χρησιμοποιούμε το κιτ ανάπτυξης του λογισμικού (SDK) για να αναπτύξουμε τις εφαρμογές που εκμεταλλεύονται το λειτουργικό σύστημα και το περιβάλλον του χρήστη. Το (SDK) περιλαμβάνει ένα πλήρες σύνολο αναπτυξιακών εργαλείων, όπως ένα πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων, βιβλιοθήκες λογισμικό προεγκατεστημένου κώδικα , εξομοιωτή συσκευών, τεκμηρίωση και δείγμα κώδικα . Χρησιμοποιούμε αυτά τα εργαλεία για να δημιουργήσουμε εφαρμογές ώστε να έχουν ένα καλό αποτέλεσμα ,με σκοπό να επωφεληθούμε από τις δυνατότητες που είναι διαθέσιμες σε κάθε συσκευή.[9]

Για την ανάπτυξη εφαρμογών που χρησιμοποιούν SDK χρησιμοποιείται γλώσσα προγραμματισμού JAVA και για την ανάπτυξη των αρχείων της εφαρμογής και του αρχείου Extensible Markup Language (XML) για την περιγραφή πόρων. Γράφοντας τον κώδικα με JAVA και δημιουργώντας μια ενιαία εφαρμογή, θα έχουμε μια εφαρμογή με ενιαία δυαδική μορφή και θα μπορεί να τρέχει σε smartphone και tablet.[9]

Όλες οι λειτουργίες του Android είναι διαθέσιμες στους προγραμματιστές για παραμετροποίηση των εφαρμογών (API) μέσω Java. Δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τις λεπτομέρειες όλων των API για να τις αναπτύξουμε αλλά μπορούμε να μάθουμε περισσότερα, τα οποία είναι χρήσιμα για την δημιουργία τους.[9] Κάθε εφαρμογή έχει την δική της διαδικασία παρουσία του Android Runtime, η οποία επιτρέπει πολλαπλές εικονικές μηχανές σε συσκευές χαμηλής μνήμης. Το Android περιλαμβάνει μια σειρά από βασικές βιβλιοθήκες χρόνου εκτέλεσης που παρέχουν τις

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



περισσότερες λειτουργίες της γλώσσας προγραμματισμού Java, συμπεριλαμβανομένου των λειτουργιών γλώσσας Java 8 που χρησιμοποιεί το API Java.[14]

Πολλά βασικά στοιχεία του συστήματος και υπηρεσίες είναι κατασκευασμένα από κώδικα που απαιτεί εγγενείς βιβλιοθήκες γραμμένες σε C και C++.Αυτές οι βιβλιοθήκες είναι διαθέσιμες μέσω του πλαισίου Java API. Αυτό το επίπεδο παρέχει τυπικές διεπαφές που εκθέτουν τις δυνατότητες υλικού συσκευών στο πλαίσιο API Java ανώτερου επιπέδου. Το HAL αποτελείται από πολλαπλές ενότητες βιβλιοθήκης, καθένα από τις οποίες υλοποιεί μια διεπαφή για ένα συγκεκριμένο τύπο υλικού, όπως η κάμερα ή το Bluetooth.[14] Το Android ουσιαστικά προέρχεται από τον πυρήνα του Linux. Τα παραπάνω στρώματα βασίζονται στον πυρήνα Linux για τις υποκείμενες λειτουργίες όπως η διαχείριση μνήμης χαμηλού επιπέδου. Η χρήση του πυρήνα Linux επιτρέπει στο Android να εκμεταλλευτεί τα βασικά χαρακτηριστικά ασφάλειας ,και στους κατασκευαστές συσκευών να αναπτύξουν το hardware για ένα γνωστό πυρήνα.[14]

Η διανομή μιας εφαρμογής μπορεί να γίνει μέσω e-mail ή από μια πλατφόρμα αγοράς εφαρμογών όπως το Google Play. Οι χρήστες κάνουν λήψη δισεκατομμυρίων εφαρμογών μηνιαίως. Το Google Play είναι μια υπηρεσία ψηφιακής διανομής που λειτουργεί και αναπτύσσεται από την Google , η οποία παρουσιάζεται ως επίσημη appstore για Android,επιτρέποντας στους καταναλωτές να περιηγούνται και να κάνουν λήψη εφαρμογών που έχουν αναπτυχθεί με το Android SDK και δημοσιεύονται μέσω της Google.

Οι κατασκευαστές συσκευών μπορούν να προσθέσουν τα δικά τους στοιχεία όπως στυλ και χρώματα UI για να διαφοροποιούν τα προϊόντα τους. Κάθε κατασκευαστής προσφέρει διαφορετικές λειτουργίες όσον αφορά τις φόρμες πληκτρολογίου, το μέγεθος της οθόνης ή τα κουμπιά κάμερας. Μια εφαρμογή που εκτελείται σε μια συσκευή μπορεί να φαίνεται λίγο διαφορετική από την άλλη. Η πρόκληση για πολλούς προγραμματιστές είναι να σχεδιάσουν τα στοιχεία UI που να μπορούν να λειτουργήσουν σε όλες τις συσκευές. [9]

Η απόδοση μιας εφαρμογής σχετικά με το πόσο γρήγορα τρέχει και πόσο εύκολα συνδέεται με το δίκτυο, πόσο καλά διαχειρίζεται την χρήση της μπαταρίας και της

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



μνήμης, επηρεάζεται από παράγοντες όπως η διάρκεια της ζωής της μπαταρίας, το περιεχόμενο πολυμέσων και την πρόσβαση στο Ίντερνετ. Πρέπει να γνωρίζουμε αυτούς τους περιορισμούς και να γράφουμε τον κώδικα με τέτοιο τρόπο ώστε η χρήση των πόρων να είναι ισορροπημένη και να κατανέμεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Για παράδειγμα θα πρέπει να ισορροπήσουμε τις υπηρεσίες του φόντου επιτρέποντας την εξοικονόμηση μπαταρίας στην συσκευή του χρήστη.[9]

1.1 Αρχιτεκτονική Android

Το Android έχει κατασκευαστεί με την μορφή μιας στοίβας που περιλαμβάνει εφαρμογές, λειτουργικό σύστημα , περιβάλλον χρόνου εκτέλεσης, υπηρεσίες και βιβλιοθήκες. Αυτή η αρχιτεκτονική μπορεί ίσως να αναπαρασταθεί καλύτερα οπτικά. Κάθε στρώμα της στοίβας και τα αντίστοιχα στοιχεία σε κάθε στρώμα είναι στενά ενσωματωμένα και προσεκτικά ρυθμισμένα για να παρέχουν το βέλτιστο περιβάλλον ανάπτυξης και εκτέλεσης εφαρμογών για κινητές συσκευές.[18]

Τοποθετημένος στο κάτω μέρος της στοίβας λογισμικού ,ο πυρήνας Linux παρέχει ένα επίπεδο αφαίρεσης μεταξύ του υλικού συσκευής και των ανώτερων επιπέδων στοίβας λογισμικού Android. Με βάση την έκδοση 2.6 του Linux, ο πυρήνας παρέχει προληπτική πολυλειτουργικότητα , υπηρεσίες χαμηλού επιπέδου πυρήνα, όπως η μνήμη, η διαδικασία και η διαχείριση ενέργειας, εκτός από την παροχή μιας στοίβας δικτύου και προγραμμάτων συσκευών όπως το display device, Wi-Fi και ήχου.[18]

Ο αρχικός πυρήνας του Linux αναπτύχθηκε το 1991 από τον Linus Torvalds και συνδυάστηκε με ένα σύνολο εργαλείων, βοηθητικών προγραμμάτων και μεταγλωττιστών που ανέπτυξε ο Richard Stallman στο Ίδρυμα Ελεύθερου Λογισμικού για να δημιουργήσει ένα πλήρες λειτουργικό σύστημα που ονομάζεται GNU/Linux. Διάφορες διανομές Linux προέρχονται από αυτές τις βασικές βάσεις, όπως το Ubuntu και το Red Hat Enterprise Linux.[20]

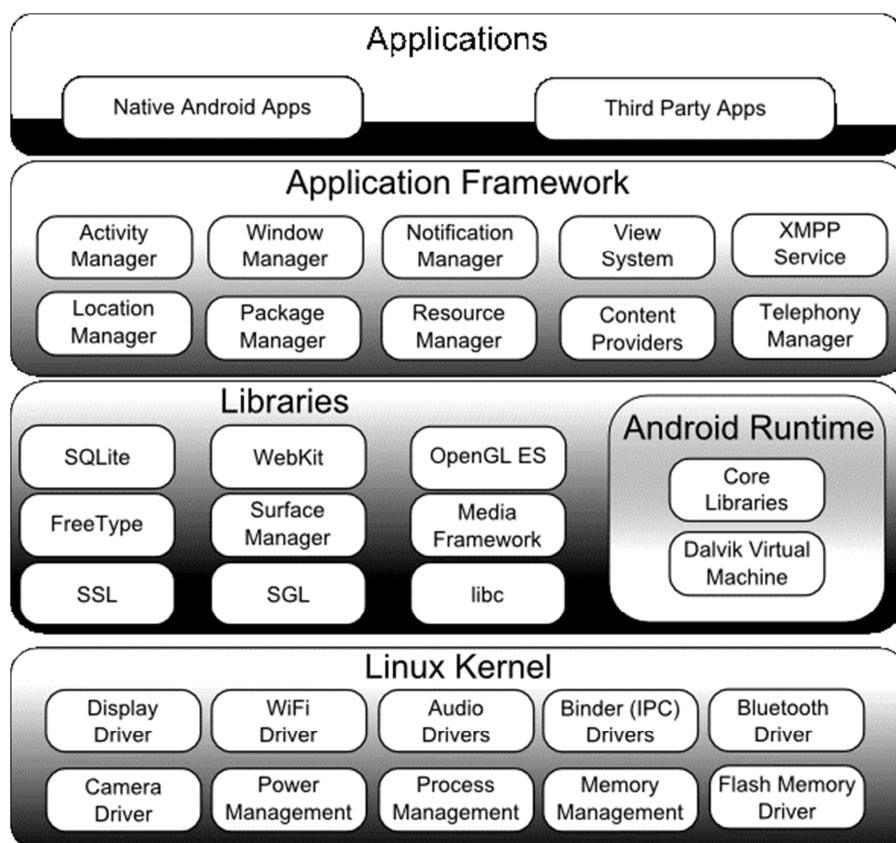
Είναι σημαντικό να σημειωθεί ωστόσο, ότι το Android χρησιμοποιεί μόνο τον πυρήνα του Linux. Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι ο πυρήνας σχεδιάστηκε αρχικά για χρήση σε επιτραπέζιους υπολογιστές. Στην πραγματικότητα, τα Linux είναι πλέον

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



ευρύτερα αναπτυγμένα σε περιβάλλοντα μεγάλων επιχειρήσεων. Είναι μια απόδειξη τόσο για την δύναμη των σημερινών κινητών όσο και την αποδοτικότητα του πυρήνα Linux που βρίσκουμε στην καρδιά της στοίβας του λογισμικού.[18]

- ❖ **Εφαρμογές(Application)**
- ❖ **Πλαίσιο Εφαρμογής(Application Framework)**
- ❖ **Βιβλιοθήκες(Libraries)**
- ❖ **Linux πυρήνας(Linux Kernel)**



Εικόνα 3: Αρχιτεκτονική του Android

- ❖ **Εφαρμογές(Application):** Θα βρούμε την εφαρμογή Android στο επάνω μέρος μέσω αναζήτησης. Θα κάνουμε αίτηση για εγκατάσταση. Παραδείγματα εφαρμογών είναι τα βιβλία, τα προγράμματα περιήγησης τα παιχνίδια κ.λ.π.



- ❖ **Πλαίσιο εφαρμογής(Application Framework):** Παρέχει πολλές υπηρεσίες σε εφαρμογές με τη μορφή Java. Οι προγραμματιστές εφαρμογών επιτρέπεται να κάνουν χρήση αυτών των υπηρεσιών στις εφαρμογές τους. Το πρότυπο περιλαμβάνει τις ακόλουθες βασικές υπηρεσίες:
 - **Διαχείριση δραστηριοτήτων:** Ελέγχει όλες τις πτυχές του κύκλου ζωής της εφαρμογής και της στοίβας δραστηριοτήτων.
 - **Παροχές περιεχομένου(Activity Manager):** Επιτρέπεται στις εφαρμογές να δημοσιεύσουν και να μοιράζονται δεδομένα με άλλες εφαρμογές.
 - **Διαχειριστής πόρων(Activity Providers):** Παρέχει πρόσβαση σε ενσωματωμένους πόρους χωρίς κώδικα, όπως χορδές, ρυθμίσεις χρωμάτων και διατάξεις διασύνδεσης χρήστη.
 - **Διαχείριση ειδοποιήσεων(Content Providers):** Επιτρέπεται στις εφαρμογές να εμφανίζουν ειδοποιήσεις στον χρήστη.
 - **Προβολή συστήματος(Resource Manager):** Ένα σύνολο προβολών που χρησιμοποιούνται για την δημιουργία διεπαφών χρήστη με τις εφαρμογές.[21]

- ❖ **Βιβλιοθήκες (Libraries):** Πάνω στον πυρήνα Linux υπάρχει ένα σύνολο βιβλιοθηκών, συμπεριλαμβανομένων του WebKit του προγράμματος Web ανοιχτού κώδικα, της γνωστής βιβλιοθήκης libc της βάσης δεδομένων SQLite που αποτελεί χρήσιμο αποθετήριο για την αποθήκευση και την ανταλλαγή δεδομένων εφαρμογής, τις βιβλιοθήκες για αναπαραγωγή και εγγραφή ήχου και βίντεο και βιβλιοθήκες SSL που είναι υπεύθυνες για την ασφάλεια του Διαδικτύου .

- ❖ **Linux πυρήνας (Linux Kernel):** Στο κάτω μέρος των επιπέδων υπάρχει Linux-Linux 3.6 με περίπου 115 patches. Αυτό παρέχει ένα επίπεδο αφαίρεσης μεταξύ του υλικού της συσκευής και περιέχει όλους τους βασικούς οδηγούς υλικού, όπως η κάμερα, το πληκτρολόγιο και η οθόνη. Επίσης ο



πυρήνας χειρίζεται όλα τα παραπάνω καθώς τα Linux ασχολούνται με την δικτύωση και την διασύνδεση με τις συνδεδεμένες συσκευές και απόσυμφορεί την διασύνδεση με το περιφερειακό υλικό.[21]

1.2 Ιστορία του Android

Τα smartphone έχουν προχωρήσει πολύ από τότε που το δημιουργήθηκε το πρώτο iPhone το 2007. Το IOS της Apple είναι αναμφισβήτητο το πρώτο λειτουργικό σύστημα smartphone στον κόσμο, ενώ το Android της Google είναι μακράν το πιο δημοφιλές. Το Android έχει εξελιχθεί σημαντικά από την έναρξη του, κυκλοφορώντας πρώτα σε μια συσκευή της HTC από την T-Mobile το 2008. Κάποιοι ίσως δεν γνωρίζουν ότι το ιστορικό του Android χρονολογείται από πριν, όταν ήταν διαθέσιμο σε smartphones. Στην πραγματικότητα, το Android δημιουργήθηκε για πρώτη φορά το 2003 από τον Andy Rubin, ο οποίος ξεκίνησε την ανάπτυξη του λειτουργικού συστήματος για ψηφιακές μηχανές. Σύντομα συνειδητοποίησε ότι η αγορά για τα λειτουργικά συστήματα ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών ίσως δεν ήταν τόσο μεγάλη και η Android Inc. έδωσε την προσοχή της στα smartphones.[22]

Μόλις το 2005 η Google αγόρασε την Android Inc και ενώ δεν ήταν πολύ γνωστή για το Android εκείνη τη στιγμή, πολλοί το πήραν ως σήμα ότι η Google θα χρησιμοποιήσει την πλατφόρμα για να εισέλθει στο κλάδο της τηλεφωνίας. Τελικά η Google μπήκε στην αγορά των smartphone όχι όμως ως κατασκευαστής υλικού. Αντ' αυτού κυκλοφόρησε το Android σε άλλους κατασκευαστές, μπαίνοντας ανταγωνιστικά στην HTC η οποία έβγαλε στην αγορά το πρώτο τηλέφωνο με Android, το HTC Dream το 2008.[22]

Ξεκινώντας με αυτή την αρχική έκδοση του λειτουργικού συστήματος φτάσαμε σε ένα συμπέρασμα ότι ακόμα και σήμερα εξελίχθηκε το Android την τελευταία δεκαετία.[22] Προφανώς και το Android 1.0 ήταν λιγότερο αναπτυγμένο από την έκδοση που γνωρίζουμε σήμερα, αλλά υπάρχουν κάποιες ομοιότητες. Για παράδειγμα οι περισσότεροι συμφώνησαν ότι το Android ήταν πολύ πιο



προσανατολισμένο στον τρόπο αντιμετώπισης των ειδοποιήσεων και περιλάμβανε το παράθυρο ειδοποιήσεων όπως και το IOS.[22]

Μια άλλη πρωτοποριακή καινοτομία στο Android είναι το Google Play Store. Ενώ η Apple μπήκε στην αγορά λίγους μήνες πριν με την έναρξη του App Store στα iPhone, το γεγονός ότι ξεκίνησαν μαζί την ιδέα ενός κεντρικού χώρου για έχουν όλες τις εφαρμογές κάτι το οποίο κανείς σήμερα δεν θα μπορούσε να φανταστεί ότι δεν θα υπήρχε.[22]

Εκτός από τις αγορές εφαρμογών το Android 1.0 κατόρθωσε να χρησιμοποιήσει τα widgets της αρχικής οθόνης, ένα χαρακτηριστικό που δεν είχε μέχρι τότε το iOS στην αρχική οθόνη. Αυτό όμως άλλαξε σε μεταγενέστερες εκδόσεις. Τέλος η πρώτη έκδοση του Android είχε βαθιά ενοποίηση με το Gmail, μια υπηρεσία που είχε απογειωθεί εκείνη την εποχή.[22]

Κάθε έκδοση η οποία κυκλοφόρησε έχει την αλφαβητική σειρά της Αγγλικής γλώσσας και παραπέμπει σε γλυκίσματα με τις πρώτες εκδόσεις να ονομάζονται “Apple pie”, “Cupcake”, “Donut” , “Éclair” και “Froyo” με την συγκεκριμένη σειρά. [7] Η Google ανακοίνωσε την έκδοση 4.1 “Jelly Bean” στις 27 Ιουνίου 2012 στο συνέδριο της Google. Το Jelly Bean είναι μια πρόσθετη ενημέρωση , με πρωταρχικό στόχο τη βελτίωση της διεπαφής χρήστη, τόσο από πλευράς λειτουργικότητας όσο και απόδοσης. Ο πηγαίος κώδικας για το Android είναι διαθέσιμος υπό οδηγίες χρήσης λογισμικού, ελεύθερου λογισμικού ανοιχτού κώδικα. Τον Οκτώβριο του 2016 κυκλοφόρισαν στην αγορά τα smartphone Pixel ,Pixel XL τα οποία ήταν τα πρώτα τηλέφωνα που έκανε η Google και παρουσίαζαν εξαιρετικό και συγκεκριμένο λογισμικό. Τα τηλέφωνα Pixel αντικατέστησαν τη σειρά Nexus, με



μα νέα γενιά τηλεφώνων Pixel που ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2017.[7]



Εικόνα 4: Εκδόσεις Android

1.3 Χαρακτηριστικά του Android

Τα μηνύματα SMS και MMS είναι οι διαθέσιμες μορφές μηνυμάτων, συμπεριλαμβανομένων των μηνυμάτων κειμένου με σπείρωμα (threaded) και των μηνυμάτων Android Cloud που απαρτίζουν το Device Messaging (C2DM) , ενώ το Google Cloud Messaging Android (GCM) είναι μέρος των υπηρεσιών του Android Push Messaging. Τα έξυπνα τηλέφωνα έχουν τη δυνατότητα να στέλνουν και να δέχονται RCS μέσω εφαρμογής μηνυμάτων.

Κατά τον προγραμματισμό , η ανταλλαγή μηνυμάτων είναι μια ανταλλαγή μορφοποιημένων δεδομένων που περιγράφουν γεγονότα, αιτήματα και απαντήσεις μέσω του διακομιστή ο οποίος λειτουργεί ως πρόγραμμα ανταλλαγής μεταξύ εφαρμογής και πελάτη. Υπάρχουν δύο προγράμματα ανταλλαγής μηνυμάτων. Το μοντέλο από σημείο σε σημείο και το μοντέλο δημοσίευσης / εγγραφής.

Το Messaging επιτρέπει στα προγράμματα να μοιράζονται τον κοινό κώδικα χειρισμού μηνυμάτων, να απομονώνουν πόρους και αλληλεξαρτήσεις και να χειρίζονται με ευκολία μια αύξηση πιθανού όγκου των μηνυμάτων. Επίσης διευκολύνουν τα προγράμματα να επικοινωνούν σε διαφορετικά περιβάλλοντα προγραμματισμού γλωσσών, μεταγλωττιστές και λειτουργικά συστήματα, αφού το



μόνο που χρειάζεται να καταλάβει κάθε περιβάλλον είναι η κοινή μορφή μηνυμάτων και το πρωτόκολλο.[23]

- ❖ **Αυτόματη διόρθωση και λεξικό(Auto Correction & Dictionary):** Το λειτουργικό σύστημα έχει μια ενδιαφέρουσα λειτουργία που ονομάζεται Auto Correction. Όταν οποιαδήποτε λέξη έχει ορθογραφικά, τότε το Android συνιστά τις σωστές λέξεις που ταιριάζουν με τις λέξεις που είναι διαθέσιμες στο λεξικό. Οι χρήστες μπορούν να προσθέτουν, να επεξεργάζονται και να καταργούν λέξεις από το Λεξικό σύμφωνα με την επιθυμία τους.[19]

Τα λάθοι ορθογραφίας είναι κοινά στα επιστημονικά χειρόγραφα λόγω του μεγάλου αριθμού μη τυποποιημένων όρων που χρησιμοποιούνται συχνά. Η επιστημονική ορολογία είναι πολύ διαφορετική από οποιαδήποτε αγγλική λέξη, αλλά υπάρχουν και περίπλοκοι όροι που φαίνονται σχεδόν όμοιοι με μια αγγλική λέξη. [6]

Σε γενικές γραμμές, η ευκολότερη επιλογή είναι να προσθέσουμε την λέξη στο λεξικό ορθογραφίας. Απλά κάνουμε δεξί κλικ στον όρο που υπογραμμίζεται με κόκκινο χρώμα και επιλέγουμε "προσθήκη στο λεξικό". Επιπλέον αν υποψιαζόμαστε εσφαλμένο όρο θα πιαστεί από το σύστημα κατά την διάρκεια του ελέγχου.[6]

- ❖ **Φυλλομετρητής (Web browser):** Το πρόγραμμα περιήγησης που διαθέτει το Android βασίζεται στον μηχανισμό διάταξης ανοιχτού κώδικα Blink ο οποίος μέχρι πρότινος ονομαζόταν WebKit και συνδυάζεται με την μηχανή JavaScript V8 του Chromium. Το πρόγραμμα περιήγησης Blink βασίζεται στην καλύτερη υποστήριξη των προτύπων .Στην αρχή εμφανιζόταν με το Android 4.4 KitKat μέσω του Google Chrome στους περισσότερους προμηθευτές και αργότερα το Android 5.0 Lollipop με το πρόγραμμα περιήγησης WebView μπορούσε να χρησιμοποιήσει εφαρμογές προβολής περιεχομένου ιστού χωρίς να εγκαταλείπει την εφαρμογή καθώς είχε διαχωριστεί από το υπόλοιπο firmware του Android, προκειμένου να διευκολύνει τις ξεχωριστές ενημερώσεις ασφάλειας από την Google.[19]



Ένα πρόγραμμα περιήγησης ιστού επιτρέπει την προβολή ιστοσελίδων σε ένα χρήστη. Τα προγράμματα περιήγησης χρησιμοποιούνται κυρίως για πρόσβαση σε διαδικτυακούς τόπους καθώς και σε άλλο περιεχόμενο που δημιουργείται με γλώσσες όπως Hypertext Markup Language (XML).[24]

- ❖ **Φωνητικές λειτουργίες (Voice-based features):** Η αναζήτηση μέσω φωνής είναι διαθέσιμη . Οι φωνητικές ενέργειες για κλήσεις, γραπτά μηνύματα και πλοήγηση υποστηρίζονται από το Android 2.2 και μετά. Από το Android 4.1, η Google έχει επεκτείνει τις φωνητικές ενέργειες, με δυνατότητα να μιλάει και να διαβάζει απαντήσεις με συγκεκριμένες εντολές. Η δυνατότητα ελέγχου του υλικού δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί.[19]

Η αναγνώριση φωνής ονομάζεται επίσης και αναγνώριση ήχων. Κατά την στιγμή της εγγραφής, ο χρήστης πρέπει να πεί με μια λέξη η μια φράση στο μικρόφωνο. Αυτό είναι απαραίτητο για να υπάρξει ένα δείγμα ομιλίας.[25]

Το σήμα από το μικρόφωνο μπορεί να μετατραπεί σε ψηφιακό σήμα από τον μετατροπέα αναλογικού σήματος σε ψηφιακό (ADC). Καταγράφεται στη μνήμη του υπολογιστή ως ψηφιοποιημένο δείγμα. Στην συνέχεια, ο υπολογιστής συγκρίνει και επιχειρεί να ταιριάζει τη φωνή εισόδου με το αποθηκευμένο ψηφιοποιημένο δείγμα φωνής και προσδιορίζει το αποτέλεσμα.[25]

- ❖ **Πολλαπλή αφή(Multi-touch):** Το Android έχει εγγενή υποστήριξη για multi-touch που αρχικά διατίθεται σε συσκευές της HTC(Hero). Το χαρακτηριστικό γνώρισμα ήταν αρχικά ο απενεργοποιημένος σε επίπεδο πυρήνας για την αποφυγή παράβασης δικαιωμάτων της Apple σχετικά με την τεχνολογία αφής εκείνη την εποχή. Από τότε η Google κυκλοφόρησε την ενημερωμένη έκδοση για το Nexus One και το Motorola Droid που επιτρέπει την πολλαπλή αφή.[7] Η πολλαπλή αφή είναι μια τεχνολογία που επιτρέπει σε μια επιφάνεια να αναγνωρίσει την ύπαρξη περισσότερων από ένα σημείων επαφής με αυτή. Η προέλευση της ξεκίνησε από το CERN, το MIT, το Πανεπιστήμιο του Τορόντο, το Πανεπιστήμιο Carnegie Mellon και το Bell Labs στη δεκαετία του 1970. Η τεχνολογία πολλαπλής αφής είχε χρησιμοποιηθεί ήδη από το



1985. Η Apple προώθησε τον όρο το 2017.[26] Οι δύο διαφορετικές χρήσεις του όρου προέκυψαν από τις γρήγορες εξελίξεις σε αυτόν τον τομέα και πολλές εταιρίες που χρησιμοποιούσαν τον όρο για εμπορία παλαιότερης τεχνολογίας η οποία ονομάζεται απλή επαφή καθώς πολλές άλλες εταιρίες και ερευνητές χρησιμοποιούσαν άλλες ονομασίες κατά καιρούς.

Αρκετοί από αυτούς προσπάθησαν να διαφοροποιήσουν το αν μια συσκευή μπορεί να καθορίσει ή να προσεγγίσει μόνο την θέση των σημείων επαφής για να διαφοροποιήσει περαιτέρω τις διαφορετικές τεχνολογικές δυνατότητες.[27]

Η τεχνολογία πολλαπλής αφής λειτουργεί με TrackPads και με διασυνδέσεις οθόνης αφής, όπως αυτές που λειτουργούν σε φορητούς υπολογιστές, έξυπνα τηλέφωνα και tablet. Επιτρέπει σε χρήστες να αλληλοεπιδρούν με τις συσκευές τους με πολλαπλούς τρόπους, επεκτείνοντας τον αριθμό επιλογών διασύνδεσης. Αντί απλά να πατάνε και να πιέζουνε, το Multi-Touch επιτρέπει την μεγέθυνση, κύλιση, επιλογή και πολλά άλλα. Έχει σχεδιαστεί για να παρέχει διεπαφές οθόνης αφής με το ίδιο είδος ευελιξίας που παρέχει ένα παραδοσιακό ποντίκι και πληκτρολόγιο, παρέχοντας παράλληλα μια πιο διαισθητική και απρόσκοπτη εμπειρία χρήστη. Το υλικό είναι έτοιμο, το μόνο που απομένει είναι το μυαλό των εφευρετών να κάνει το επόμενο βήμα για να δημιουργήσει νέες έξυπνες χρήσεις.[28]

- ❖ **Πολυλειτουργικότητα (Multitasking):** Είναι διαθέσιμη με μοναδικό χειρισμό την κατανομής μνήμης. Είναι μια ταυτόχρονη εκτέλεση πολλαπλών εργασιών, γνωστές ως διεργασίες συστήματος για μια χρονική περίοδο. Οι νέες εργασίες μπορούν να διακόψουν τις ήδη υπάρχουσες πριν τελειώσουν, αντί να περιμένουν να σταματήσουν σε προβλεπόμενο τόπο, ενώ οι εργασίες μοιράζονται κοινούς πόρους επεξεργασίας, όπως κεντρικές μονάδες επεξεργασίας (CPU) και κύρια μνήμη. Επιτρέπει την αποτελεσματικότερη χρήση του υλικού του υπολογιστή, όπου κάποιο πρόγραμμα περιμένει κάποιο συμβάν, όπως μια είσοδο χρήστη ή μια μεταφορά εισόδου για να ολοκληρωθεί έτσι ώστε να μπορεί ο κεντρικός επεξεργαστής να χρησιμοποιηθεί για ένα άλλο πρόγραμμα.[29]



- ❖ **Πολυλειτουργικότητα σε Smartphone(Multitasking in Smartphone):** Εδώ τα πράγματα είναι κάπως διαφορετικά. Οι εφαρμογές που εκτελούνται στο παρασκήνιο, δεν εμφανίζονται πάντοτε κατ' ανάγκη. Μπορούν στην πραγματικότητα να βρίσκονται σε τρεις μορφές. Σε χρήση, σε αναστολή και κλειστές. Κλειστές θεωρούνται αυτές που δεν εμφανίζονται λόγω σφαλμάτων. Όταν μια εφαρμογή βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, βρίσκεται σε πρώτο πλάνο. Στην κατάσταση αναστολής η εφαρμογή είναι παγωμένη από το χρήστη αλλά σταματάει η λειτουργία της από το σύστημα και δεν συνεχίζει να καταλαμβάνει χώρο στην μνήμη αν υπάρχει έλλειψη χώρου στη μνήμη για την λειτουργία άλλων εφαρμογών, στην περίπτωση αυτή τα δεδομένα αποθηκεύονται στην δευτερεύουσα μνήμη Στη συνέχεια αν συνεχίσουμε την εφαρμογή μας φέρνει το σύστημα ακριβώς εκεί που την αφήσαμε, αναπρογραμματίζοντας τις οδηγίες που θα εκτελέσει ο επεξεργαστής και επαναφέροντας τα δεδομένα από την δευτερεύουσα στην κύρια μνήμη.[30]

- ❖ **Πολυλειτουργικότητα και διάρκεια ζωής μπαταρίας(Multitasking and Battery Life):**Μια εφαρμογή που βρίσκεται σε αδράνεια(Sleeping mode) δεν καταναλώνει ενέργεια, δεν έχει ενέργεια και σύνδεση. Έτσι δεν καταναλώνει μπαταρία. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο υιοθετούν και την λειτουργία του ύπνου ενώ τρέχουν στο παρασκήνιο. Ωστόσο οι εφαρμογές που απαιτούν συνεχή σύνδεση, όπως οι εφαρμογές VoIP, θα πρέπει να διατηρούνται σε κατάσταση λειτουργίας, καθιστώντας τη θυσία της μπαταρίας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι εάν αποστέλλονται σε αδράνεια, οι συνδέσεις και οι κλήσεις θα απορριφθούν. Έτσι θα πρέπει να εκτελούνται στο παρασκήνιο πραγματοποιώντας πραγματικό multitasking, για παράδειγμα εφαρμογές μουσικής, εφαρμογές που σχετίζονται με το δίκτυο, εφαρμογές push notifications και εφαρμογές VoIP.[30]

- ❖ **Αποτύπωση οθόνης(Screen capture):** Το Android υποστηρίζει τη λήψη στιγμιότυπου οθόνης πατώντας ταυτόχρονα τα κουμπιά τροφοδοσίας και



αυξομοίωσης ήχου της οθόνης .Πριν την έκδοση 4.0, οι μοναδικές μέθοδοι για την καταγραφή ενός στιγμιότυπου ήταν μέσω κουμπιών της οθόνης των κατασκευαστών ή μέσω άλλων εφαρμογών. Αυτές οι μέθοδοι είναι ακόμα διαθέσιμες με την τελευταία έκδοση.[19]

❖ **Βίντεο κλήσεις (Video calling):** Το Android δεν υποστηρίζει κλήσεις βίντεο, αλλά συγκεκριμένοι τύποι συσκευών διαθέτουν προσαρμοσμένη έκδοση του λειτουργικού συστήματος που την υποστηρίζει, είτε μέσω δικτύου UMTS είτε μέσω IP. Οι κλήσεις μέσω βίντεο μέσω του Google Talk είναι διαθέσιμες από έκδοση 2.3.4(Gingerbread) και μετά. Από την έκδοση αυτή και μετά επιτρέπει να πραγματοποιεί κλήσεις μέσω διαδικτύου με λογαριασμό SIP. Αυτό επιτρέπει την βελτιωμένη κλήση VoIP σε άλλους λογαριασμούς SIP ακόμη και σε τηλεφωνικούς αριθμούς. Η Google δρομολογεί απλούστερες κλήσεις βίντεο στο κινητό για τους χρήστες. Όσοι επιθυμούν να πραγματοποιήσουν μια κλήση βίντεο μπορούν να το κάνουν απευθείας από τις εφαρμογές κλήσεων και μηνυμάτων τηλεφώνου των επαφών του Android.[34]

- **Βιντεοτηλεφωνία(Videophone):** Η τεχνολογία αυτή περιλαμβάνει τεχνολογίες λήψης και μετάδοσης σημάτων ήχου-βίντεο από χρήστες σε διαφορετικές τοποθεσίες, για επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων σε πραγματικό χρόνο. Ένα videophone είναι ένα τηλέφωνο ικανό ταυτόχρονα για βίντεο και ήχο, για επικοινωνία μεταξύ ανθρώπων σε πραγματικό χρόνο. Η τηλεδιάσκεψη είναι μια χρήση αυτής της τεχνολογίας για μια ομαδική συνάντηση .Η τηλεπαρουσίαση αναφέρεται είτε σε ένα σύστημα βίντεο συνομιλίας υψηλής ποιότητας είτε στη τεχνολογία συνάντησης, η οποία υπερβαίνει το βίντεο στη ρομποτική.[19],[35]

❖ **Bluetooth:** Υποστηρίζει φωνητική κλήση και αποστολή επαφών μεταξύ τηλεφώνων, αναπαραγωγή μουσικής, αποστολή αρχείων (OPP), πρόσβαση στον τηλεφωνικό κατάλογο (PBAP) ,(A2DP) και AVRCP.[19] Είναι ένα πρότυπο ασύρματης τεχνολογίας για ανταλλαγή δεδομένων σε μικρές



αποστάσεις χρησιμοποιώντας ακτινοβολίες UHF μικρού μήκους κύματος στη ζώνη ISM από 2400 έως 2485 Ghz από σταθερές και κινητές συσκευές για δημιουργία προσωπικών δικτύων (PAN).[39] Το Bluetooth διαχειρίζεται η ομάδα ειδικών συμφερόντων Bluetooth (SIG) , η οποία έχει πάνω από 30,000 εταιρίες-μέλη στους τομείς των τηλεπικοινωνιών της πληροφορικής , της δικτύωσης και της ευρείας ηλεκτρονικής κατανάλωσης.[40]

2. Συστήματα Βάσεων Δεδομένων εφαρμογών Android

Για το τρέχον πρότζεκτ και την δημιουργία της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η βάση δεδομένων SQLite. Η τελευταία έκδοση για την βάση δεδομένων είναι η SQLite 3.25.3.[1]

Είναι ένα σύστημα διαχείρισης σχεσιακής βάσης δεδομένων που περιέχεται σε μια βιβλιοθήκη προγραμματισμού C. Σε αντίθεση με πολλά άλλα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, η SQLite δεν είναι μηχανισμός βάσης δεδομένων πελάτη-διακομιστή.[1] Αντίθετα, είναι ενσωματωμένη στο τελικό πρόγραμμα. Είναι συμβατή με το ACID και εφαρμόζει το μεγαλύτερο μέρος του προτύπου SQL, χρησιμοποιώντας μια σύντομη πληκτρολόγηση, δυναμική η αδύναμη χωρίς να εγγυάται την ακεραιότητα.[42] Είναι αναμφισβήτητα ο πιο ευρέως αναπτυγμένος μηχανισμός βάσης δεδομένων, καθώς χρησιμοποιείται σήμερα από διάφορους φυλλομετρητές , λειτουργικά συστήματα και ενσωματωμένα συστήματα όπως είναι τα κινητά τηλέφωνα. Η SQLite συνδέεται με πολλές γλώσσες προγραμματισμού.[1] Τα δεδομένα είναι η ζωή του κόσμου της πληροφορικής. Η αποτελεσματική διαχείριση δεδομένων απαιτεί τη χρήση συστημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS).[43] Όλες οι κινητές εφαρμογές χρειάζονται δεδομένα για να λειτουργήσουν και οι βάσεις είναι εδώ και καιρό ο πιο συνηθισμένος τρόπος αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων. Έτσι, σε ένα τυπικό σενάριο, μια εφαρμογή για κινητά χρησιμοποιεί μια βάση που φιλοξενείται στο σύννεφο (cloud) και συνδέεται εξ αποστάσεως σ αυτήν για να έχει πρόσβαση στα δεδομένα της. Αυτό ασφαλώς



συνεπάγεται ότι για να ανταποκρίνεται, χρειάζεται μια ενεργή και αρκετά γρήγορη σύνδεση στο δίκτυο.[45]

Ο οπτικός προγραμματισμός είναι ένα σενάριο στο οποίο απαιτείται ένα IDE. Η Visual Basic επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργούν νέες εφαρμογές με την μορφή του προγραμματισμού, χτίζοντας δομικά στοιχεία ή κόμβους κώδικα για να δημιουργήσουν διαγράμματα ροής ή διαγράμματα δομών που στην συνέχεια συντάσσονται ή ερμηνεύονται. Αυτά τα διαγράμματα ροής συχνά βασίζονται στην ενοποιημένη γλώσσα μοντελοποίησης.[3]

Αυτή η διεπαφή έχει διαδοθεί με το σύστημα Lego Mindstorms και χρησιμοποιείται ενεργά από διάφορες εταιρίες που επιθυμούν να επωφεληθούν από την δύναμη των προσαρμοσμένων προγραμμάτων περιήγησης όπως αυτά που βρέθηκαν στο Mozilla. Το KTechlab υποστηρίζει τον κώδικα ροής και είναι ένα δημοφιλές IDE και Simulator ανάπτυξης λογισμικού. Ο οπτικός προγραμματισμός είναι επίσης υπεύθυνος για την δύναμη του κατανεμημένου προγραμματισμού (Lab VIEW, EICASLAB)[3]

Ένα πρώιμο σύστημα οπτικού προγραμματισμού το MAX μοντελοποιήθηκε μετά από σχεδίαση αναλογικής επεξεργασίας και χρησιμοποιήθηκε για την ανάπτυξη λογισμικού αναπαραγωγής μουσικής σε πραγματικό χρόνο από την δεκαετία του 80'. Ένα άλλο παράδειγμα ήταν το Prograph, ένα σύστημα που βασίζεται στη ροή δεδομένων που αναπτύχθηκε αρχικά για το Macintosh. Το γραφικό περιβάλλον προγραμματισμού "Grape" χρησιμοποιείται για τον προγραμματισμό ρομπότ qfix.[3]

Τι θα γινόταν όμως αν μετακινούσαμε την βάση δεδομένων από το Cloud στην συσκευή, επιτρέποντας έτσι στην εφαρμογή να ικανοποιήσει τις ανάγκες αποθήκευσης της, χωρίς να χρειάζεται να βασιστεί πάνω σε οποιαδήποτε υπηρεσία αποθήκευσης back end; Η αν θα μπορούσε να διατηρήσουμε την βάση δεδομένων στο Cloud αλλά ταυτόχρονα να διατηρήσουμε ένα τοπικά ενημερωμένο αντίγραφο αυτού που θα επιτρέπει την πλήρη λειτουργία της εφαρμογής, ακόμα και όταν δεν υπάρχει σύνδεση δικτύου και δεν μπορεί να συγχρονιστεί με την απομακρυσμένη βάση δεδομένων, η όταν επιστέφει on-line; Και τι θα μπορούσε να κάνει αν χρησιμοποιούσαμε τα ίδια η παρόμοια εργαλεία όπως αυτά που χρησιμοποιούμε τώρα;[44]



Οι ενσωματωμένες βάσεις δεδομένων είναι ελαφριές, αυτοδύναμες βιβλιοθήκες χωρίς πρόσθετα, χωρίς ανάγκη διοίκησης, μικρού κώδικα και με περιορισμένες απαιτήσεις πόρων. Οι εφαρμογές για κινητά μπορούν να συνδεθούν στατικά ή δυναμικά με αυτές και στην συνέχεια να τις χρησιμοποιήσουν για να δημιουργήσουν και να διαχειριστούν τις δικές τους, ιδιωτικές ή κοινόχρηστες βάσεις δεδομένων τοπικά στη συσκευή. Πίσω από αυτά, μια ενέργεια σχετίζεται με την διαχείριση βάσεων δεδομένων που συνήθως περιλαμβάνει μόνο μερικές λειτουργίες εντός της ίδιας διαδικασίας.[44]

Το Berkeley DB είναι μια οικογένεια βιβλιοθηκών ανοιχτού κώδικα που επιτρέπει την διαχείριση των δεδομένων είτε με τον παραδοσιακό τρόπο χρησιμοποιώντας SQL είτε με ζεύγη κλειδιών-τιμών ή ως αντικείμενα Java ή ως XMLέγγραφα. Ανεξάρτητα από το API που έχει επιλεγεί, το Berkeley DB υπόσχεται ευρετηρίαση, προσωρινή αποθήκευση, συναλλαγές, πρόσβαση σε ένα μόνο συντάκτη / αναγνώστη, αναζήτησης πλήρους κειμένου, αυτόματη αποκατάσταση βλάβης, αναπαραγωγή και συμπίεση κρυπτογράφησης. Υποστηρίζει επίσης και τις βάσεις δεδομένων σε μνήμη και δίσκο.[44]

Ένα άλλο χαρακτηριστικό γνώρισμα του Berkeley DB είναι ότι το API SQL που παρέχει είναι πλήρως συμβατό με αυτό της SQLite. Ως αποτέλεσμα, μπορούμε να κάνουμε τις εφαρμογές να χρησιμοποιούν Berkeley DB ως υποκείμενη μηχανή αποθήκευσης χωρίς να χρειάζεται να τις ξαναγράψουμε. Το μόνο που χρειάζεται να κάνουμε είναι να τα συνδέσουμε με την κατάλληλη έκδοση της βιβλιοθήκης. Αυτός ο συνδυασμός έχει αναφερθεί ότι έχει καλύτερες επιδόσεις σε περίπτωση εφαρμογών υψηλής έντασης.[44]

Το Berkeley DB παρέχει συνδέσεις API για πολλές γλώσσες προγραμματισμού, συμπεριλαμβανομένων των C++ και Java, και έχει συνταχθεί, εκτελεστεί και δοκιμαστεί σε διάφορα λειτουργικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων των Android, iOS. Επίσης κυρίως λόγω της προσπάθειας παρέχει λειτουργίες που αναμένονται στις βάσεις δεδομένων πελάτη/διακομιστή, το Berkeley DB θεωρείται ως βαριάς σημασίας λύση. Έτσι, αν θέλουμε απολύτως ένα χαρακτηριστικό που προφέρεται μόνο από αυτό, τότε υπάρχουν και άλλες πιο ελαφρές εναλλακτικές λύσεις από τις οποίες μπορούμε να επιλέξουμε. Σημαντικό να αναφέρουμε ότι το Berkeley DB ενώ



υποστηρίζει το iOS δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εφαρμογές του App Store λόγω συμβατικότητας με τους όρους και τις προϋποθέσεις του App Store.[44]

Προς το παρόν υπάρχουν διάφορες ενσωματωμένες βάσεις δεδομένων που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σε εφαρμογές κινητών τηλεφώνων.[44]

Οι οργανισμοί σήμερα έχουν ευρεία επιλογή όταν επιλέγουν αποτελεσματικά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS). Διάφοροι γίγαντες της τεχνολογικής πληροφορικής, όπως η Oracle, Microsoft, IBM, και η SAP, προφέρουν λύσεις τεχνολογίας που καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις των βάσεων δεδομένων.[45]

Ακόμη και νεότερες εταιρείες πληροφορικής όπως το Amazon, η Google και Rackspasce έχουν εισέλθει, προφέροντας χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το Cloud σε σχέση με τις βάσεις δεδομένων. Σύμφωνα με τον αναλυτή Garther, Merv Adrian το 92,1% των εσόδων DBMS προσέρχεται από εμπορικό λογισμικό. Ωστόσο, νέα δεδομένα βρίσκουν λύσεις για βάσεις δεδομένων ανοιχτού κώδικα, καθώς οι προγραμματιστές επιλέγουν περισσότερο την ευκολία.[45]

Το Open Source Cloud Computing και η υιοθέτηση της βάσης δεδομένων είναι σήμερα ευρέως διαδεδομένες, καθώς αυτές τις βάσεις δεδομένων παρέχουν τεράστια οφέλη και γίνονται μια ισχυρή λύση για κάθε ανάγκη διαχείρισης δεδομένων σε οργανισμούς. Ο χώρος DBMS έχει επηρεαστεί σημαντικά από την κίνηση λογισμικού ανοιχτού κώδικα (OSS).

Η υιοθέτηση των βάσεων MySQL, MariaDB και άλλων βάσεων δεδομένων εξοικονομεί πολλά χρήματα από τους οργανισμούς, τα οποία διαφορετικά θα δαπανώνταν για άδειες και συντήρηση. Τα τελευταία χρόνια, διάφορα έργα βάσεων δεδομένων ανοιχτού κώδικα έχουν φτάσει στο στάδιο ωριμότητας. Εκτός από την εξοικονόμηση κόστους, οι βάσεις δεδομένων ανοιχτού κώδικα προφέρουν πολύ εύκολη ρύθμιση, κλιμάκωση και συνολικά, είναι πλούσιες σε χαρακτηριστικά.[45]

Εκτός από την παροχή μιας σταθερής ραχοκοκαλιάς στις επιχειρήσεις κατά την αποθήκευση, ανάκτηση και χειρισμό κανονικών δεδομένων, ανάκτηση και χειρισμό κανονικών δεδομένων κατά τις συνήθεις καθημερινές λειτουργίες, οι βάσεις δεδομένων ανοιχτού κώδικα γίνονται επίσης μια ισχυρή επιλογή για τους προγραμματιστές εφαρμογών στα κινητά.[45]



Τα λειτουργικά συστήματα κινητών έχουν αποκτήσει μεγάλη δημοτικότητα. Τα Android και iOS έχουν ξεπεράσει το λειτουργικό σύστημα των Windows ως τα πιο χρησιμοποιημένα λειτουργικά στον κόσμο. Καθώς τα κινητά λειτουργικά συστήματα και το υλικό γίνονται όλο και πιο ισχυρά, με τα κινητά τηλέφωνα να γίνονται πλήρως λειτουργικά έξυπνα υπολογιστικά συστήματα, καθώς ο υπολογισμός δεδομένων από κινητά αυξάνεται.[45]

Οι βάσεις δεδομένων θεωρούνται ως ο πλέον προφανής τρόπος αποθήκευσης και χειρισμού δεδομένων. Στην αρχή οι βάσεις δεδομένων σε εφαρμογές για κινητά αντιμετωπίστηκαν από το διακομιστή ή το Cloud.[45]

Οι κινητές συσκευές επικοινωνούσαν μαζί μόνο μέσω του δικτύου. Ωστόσο με το πέρασμα του χρόνου , για να καταστούν οι εφαρμογές περισσότερο ανταποκρινόμενες και λιγότερο εξαρτώμενες από το δίκτυο, οι βάσεις δεδομένων εκτός σύνδεσης έχουν αποκτήσει δημοτικότητα. Σήμερα οι εφαρμογές για κινητά αποθηκεύουν ολόκληρες βάσεις δεδομένων στο τηλέφωνο η έχουν την δυνατότητα διατήρησης των δεδομένων στο Cloud , με συγχρονισμό μια φορά την μέρα, ανάλογα με τη συνδεσιμότητα του δικτύου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να είναι ταχύτερες και πιο ακριβείς οι εφαρμογές.[45]

Μια βάση δεδομένων για κινητά είναι μια βάση που μπορεί να συνδεθεί σε ένα υπολογιστή μέσω ασυρμάτου δικτύου. Οι βάσεις δεδομένων κινητής τηλεφωνίας μπορούν να ταξινομηθούν ως εκείνες που είναι φυσικά ξεχωριστές από τον κεντρικό εξυπηρετητή βάσεων δεδομένων, εκείνες που βρίσκονται σε κινητές συσκευές και εκείνες που είναι σε θέση να επικοινωνούν με τον κεντρικό διακομιστή βάσης δεδομένων ή άλλους πελάτες από απομακρυσμένες περιοχές και να χειρίζονται τοπικά την βάση χωρίς συνδεσιμότητα.

Το Couchbase , μαζί με το Couchbase Sync Gateway και ο Couchbase Server, είναι τρία στοιχεία της κινητής βάσης δεδομένων JSON της NoSQL που προσφέρεται από την Couchbase η οποία ονομάζεται Couchbase Mobile. Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του Couchbase Mobile είναι ο ενσωματωμένος συγχρονισμός μέσω του Couchbase Sync Gateway μεταξύ τοπικών βάσεων δεδομένων Couchbase Lite και βάσεων δεδομένων στο Cloud, αποσυμφωνούν τον προγραμματιστή από το βάρος της σύνταξης του δικού του κώδικα συγχρονισμού. Για να υποστηρίξει αυτό το

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



χαρακτηριστικό, το Couchbase Lite έρχεται με ένα μηχανισμό επίλυσης συγκρούσεων που είναι αρκετά παρόμοιος με αυτόν που χρησιμοποιείται από το Git.
[46]

Το Couchbase Lite παρέχει ένα Native API για Android και iOS, καθώς και Plugins για δυο ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία πολλαπλών πλατφορμών για την ανάπτυξη κινητών τηλεφώνων όπως PhoneGap και Xamarin. Το LevelDB είναι μια βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα που υλοποιεί ένα κατάστημα βασικής αξίας, όπου τα κλειδιά και οι τιμές είναι συστοιχίες byte και τα δεδομένα αποθηκεύονται με εντολή κλειδιού. Το LevelDB υποστηρίζει ατομικές ενημερώσεις δέσμης, επανάληψη προς τα εμπρός και προς τα πίσω, πάνω από τα περιεχόμενα, στιγμιότυπα, προσωρινή αποθήκευση, ακεραιότητα δεδομένων και αυτόματη συμπίεση δεδομένων. Ένας σημαντικός περιορισμός που επιβάλλεται από την βιβλιοθήκη είναι ότι σε κάθε στιγμή, το πολύ μια διαδικασία μπορεί να έχει πρόσβαση σε μια συγκεκριμένη βάση δεδομένων.[46]

Το LevelDB έχει καλές επιδόσεις σε μια μεγάλη ποικιλία φόρτου εργασίας, δηλώνουν οι χρήστες του. Είναι προγραμματισμένο σε C++, οι προγραμματιστές του iOS μπορούν να το χρησιμοποιήσουν απευθείας στις εφαρμογές τους ή μέσω ενός από τα πολλά πρόσθετα του Objective C που είναι διαθέσιμα για αυτό. Οι προγραμματιστές Android μπορούν να χρησιμοποιήσουν το LevelDB μέσω του JNI και του NDK.[46]

Τα ΣΔΒΔ για κινητά πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- ❖ Μικρό αποτύπωμα μνήμης.
- ❖ Σύστημα αποθήκευσης βελτιστοποιημένο με ταχύτητα αποθήκευσης.
- ❖ Συγχρονισμός δεδομένων.
- ❖ Ασφάλεια.
- ❖ Χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.
- ❖ Αυτοδιαχείριση.
- ❖ Ισχυρός συντονισμός μέσω ενσωματωμένων χαρακτηριστικών σε εφαρμογές .[47]



Υπάρχουν πολλές βάσεις δεδομένων κινητής τηλεφωνίας που διατίθενται στην αγορά και πολλές νέες εμφανίζονται, αλλά ο προγραμματιστής πρέπει να επιλέξει τη σωστή βάση δεδομένων που να ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής για κινητά που δημιουργείται.

Μερικές δημοφιλείς βάσεις δεδομένων ανοιχτού κώδικα σχεδιασμένες για εφαρμογές σχολιάζονται παρακάτω.[48]

SQLite

Η συγκεκριμένη βάση δεδομένων είναι ένα μικρό, αξιόπιστο, ενσωματωμένο και πλήρως εξοπλισμένο, συμπαγές και αυτόνομο σχεσιακό ΣΔΒΔ που διατίθεται ως πακέτο λογισμικού δημόσιου τομέα. Σε σύγκριση με άλλα συστήματα βάσεων δεδομένων, το SQLite δεν είναι μηχανισμός βάσης δεδομένων πελάτη-διακομιστή. Θεωρείται ως μια δημοφιλής βάση δεδομένων, ειδικά για λογισμικό εφαρμογών όπως προγράμματα περιήγησης στο Web και ακόμη και για προγραμματιστές εφαρμογών για κινητά για να αποθηκεύουν δεδομένα από εφαρμογές κινητών. Προσφέρει ένα καταπληκτικό σύνολο εργαλείων για να χειρίζεται όλα τα είδη δεδομένων με ευκολία και λιγότερους περιορισμούς, σε σύγκριση με τις φιλοξενούμενες και επεξεργασμένες βάσεις δεδομένων για διακομιστές.[47]

Η SQLite είναι μια βιβλιοθήκη ανοιχτού κώδικα C για την διαχείριση σχεσιακών βάσεων δεδομένων που μπορούν να αποθηκευτούν τόσο στο δίσκο όσο και στην μνήμη. Υποστηρίζει δυναμική πληκτρολόγηση, συναλλαγές, αναζήτηση πλήρους κειμένου, πρόσβαση σε ένα μόνο συντάκτη αλλά αναφέρεται σε πολλούς αναγνώστες, αποτελεσματικά ερωτήματα εύρους και ανοίγει μόνο από ένα σύνδεσμο στην ίδια βάση δεδομένων. Η SQLite αποθηκεύει κάθε βάση δεδομένων ως ένα αρχείο ενός δίσκου σε μορφή πλατφόρμας. Αυτό σημαίνει ότι μπορούμε να δημιουργήσουμε μια βάση δεδομένων σε ένα μηχάνημα και στη συνέχεια να την χρησιμοποιήσουμε σε ένα άλλο μηχάνημα με μια εντελώς διαφορετική αρχιτεκτονική απλά αντιγράφοντας το αντίστοιχο αρχείο. Οι δημιουργοί της SQLite πιστεύουν ότι είναι η πιο εκτεταμένη βάση δεδομένων SQL. Οι συνδέσεις για την SQLite είναι διαθέσιμες στις περισσότερες γλώσσες προγραμματισμού. Περιλαμβάνεται και στα λειτουργικά συστήματα iPhone και Android.[44]



Υπάρχουν πολλοί άνθρωποι που πιστεύουν λανθασμένα ότι το UnQLite είναι το αντίστοιχο NoSQL της SQLite αν και τα δυο προϊόντα είναι απολύτως ανεξάρτητα. Το UnQLite είναι μια βάση δεδομένων ανοιχτού κώδικα που εκθέτει τόσο μια διασύνδεση κλειδιού-τιμής όσο και μια διεπαφή αποθήκευσης εγγράφων. Υποστηρίζει τόσο τις βάσεις δεδομένων εντός μνήμης όσο και στο δίσκο, τις συναλλαγές, τους πολλαπλούς ταυτόχρονους αναγνώστες.

Όπως και το SQLite έτσι και το UnQLite χρησιμοποιεί μια μορφή αρχείου σε πολλαπλές πλατφόρμες και αποθηκεύει κάθε βάση δεδομένων σε ένα μόνο αρχείο στο δίσκο.[44]

Ανεξαρτήτου σημασίας ποια διεπαφή αποθήκευσης χρησιμοποιούμε, ο μηχανισμός αποθήκευσης της UnQLite λειτουργεί με ζεύγη κλειδιών-τιμών. Ένα χαρακτηριστικό της UnQLite είναι ότι μπορούμε να αλλάξουμε κατά την εκτέλεση του συστήματος την αποθήκευση που χρησιμοποιείται. Προς το παρόν συνοδεύεται από δυο ενσωματωμένες μηχανές αποθήκευσης, μια για δίσκους on-disk και μια για βάσεις δεδομένων μνήμης.

Η UnQLite είναι γραμμένη σε C και μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο σε iOS όσο και σε εφαρμογές Android.[44]

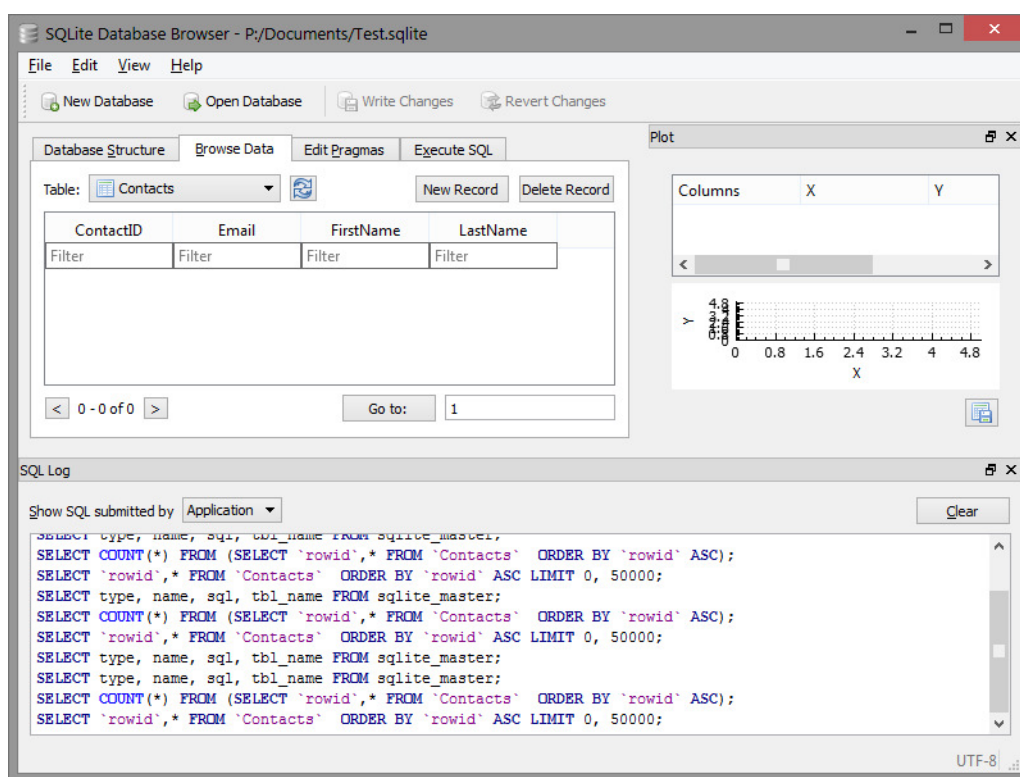
2.1 Εισαγωγή στην SQLite

Η SQLite σχεδιάστηκε σε ένα θωρηκτό. Ο συντάκτης της D.Richard Hipp ο οποίος εργαζόταν στην General Dynamics σε ένα πρόγραμμα για το λογισμικό ανάπτυξης του ναυτικού της Αμερικής που θα χρησιμοποιούσε επί των κατευθυνόμενων καταστροφικών πυραύλων. Ξεκίνησε το 2000, ως μια ενσωματωμένη σχεσιακή βάση ανοιχτού κώδικα. Ο σκοπός του σχεδιασμού του ήταν να προτείνει την κατάλληλη προσέγγιση για εφαρμογές ελέγχου δεδομένων χωρίς λειτουργικό κόστος που συνήθως έρχονται με αποκλειστικό σχεσιακό σύστημα διαχείρισης δεδομένων.[48]

Μια σχεσιακή βάση δεδομένων είναι μια συλλογή δεδομένων που οργανώνονται σε πίνακες. Υπάρχουν σχέσεις μεταξύ πινάκων. Οι πίνακες περιγράφονται επισήμως.



Αποτελούνται από σειρές και στήλες. Η SQL είναι μια γλώσσα υπολογιστή βάσεων δεδομένων που έχει σχεδιαστεί για τη διαχείριση δεδομένων σε σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Ένας πίνακας είναι το σύνολο των τιμών που οργανώνεται χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο κάθετων στηλών και οριζοντίων γραμμών. [48] Οι στήλες αναγνωρίζονται από τα ονόματά τους. Ένα σχήμα ενός συστήματος βάσης δεδομένων είναι η δομή του που περιγράφεται σε μια επίσημη γλώσσα. Καθορίζει τους πίνακες, τα πεδία, τις σχέσεις, τις προβολές, τους δείκτες, τις διαδικασίες, τις λειτουργίες, τις ουρές, τα στοιχεία ενεργοποίησης και άλλα στοιχεία. Μια σειρά βάσης δεδομένων αντιπροσωπεύει ένα ενιαίο, σιωπηρά δομημένο στοιχείο δεδομένων σε ένα πίνακα.[48]



Εικόνα 5: SQL DB Browser

Μια στήλη είναι ένα σύνολο τιμών δεδομένων ενός συγκεκριμένου απλού τύπου, ένα για κάθε σειρά του πίνακα. Οι στήλες παρέχουν την δομή σύμφωνα με την οποία συντίθεται οι σειρές. Ένα πεδίο είναι ένα ενιαίο στοιχείο που υπάρχει στη διασταύρωση μεταξύ μιας σειράς και μια στήλης. Ένα πρωτεύων κλειδί προσδιορίζει με μοναδικό τρόπο κάθε εγγραφή πίνακα. Ένα ξένο κλειδί είναι ένας αναφορικός



περιορισμός μεταξύ δυο πινάκων. Το ξένο κλειδί προσδιορίζει μια στήλη ή ένα σύνολο από στήλες σε ένα πίνακα που αναφέρεται σε μια στήλη ή σε μια ομάδα στηλών σε έναν άλλο πίνακα. Μια 'σκανδάλη' είναι ένας κώδικας διαδικασιών που εκτελείται αυτόματα ως απόκριση σε συγκεκριμένα συμβάντα σε συγκεκριμένο πίνακα σε μια βάση δεδομένων. Μια προβολή είναι μια συγκεκριμένη ματιά στα δεδομένα από έναν ή περισσότερους πίνακες. Μπορεί να οργανώσει δεδομένα με συγκεκριμένη σειρά, να επισημάνει ή να αποκρύψει ορισμένα δεδομένα. [48]

Μια προβολή αποτελείται από ένα αποθηκευμένο ερώτημα προσβάσιμο ως εικονικό πίνακα που αποτελείται από το σύνολο αποτελεσμάτων ενός συστήματος. Σε αντίθεση με τους συνηθισμένους πίνακες, μια προβολή δεν αποτελεί μέρος του φυσικού σχήματος. Είναι ένας δυναμικός, εικονικός πίνακας υπολογισμένος ή ταξινομημένος από δεδομένα στη βάση δεδομένων σε σχέση με τα δεδομένα σε μια ή περισσότερες βάσεις δεδομένων. Τα αποτελέσματα όλων των εντολών SQL σε μια συναλλαγή μπορεί να είναι είτε όλα δεσμευμένα στη βάση δεδομένων είτε όλα μαζεμένα πίσω. Ένα σύνολο αποτελεσμάτων SQL είναι ένα σύνολο γραμμών, από μια βάση δεδομένων που επιστρέφεται από την δήλωση SELECT . Περιέχει επίσης μετά-πληροφορίες σχετικά με το ερώτημα, όπως τα ονόματα μεγάλων στηλών και τους τύπους και τα μεγέθη κάθε στήλης. Ένα ευρετήριο είναι μια δομή δεδομένων σε έναν πίνακα βάσης δεδομένων.[48]

Η SQLite είναι μια αυτοδύναμη, υψηλής αξιοπιστίας, ενσωματωμένη, πλήρως λειτουργική, δημόσιου τομέα, μηχανισμός βάσης δεδομένων SQL. Είναι η πιο χρησιμοποιημένη βάση δεδομένων στον κόσμο. Πρόκειται για μια βιβλιοθήκη εν χρήσει και ο κώδικας της είναι διαθέσιμος στο κοινό. Είναι δωρεάν προς το χρηστή για οποιοδήποτε σκοπό, εμπορικά η ιδιωτικά. Είναι βασικά μια ενσωματωμένη μηχανή βάσης δεδομένων SQLite επειδή δεν έχουν ξεχωριστό διακομιστή όπως η SQL. Η μορφή αρχείου βάσης δεδομένων SQLite είναι πολλαπλής πλατφόρμας, έτσι ώστε οποιοσδήποτε να μπορεί ευκολά να αντιγράψει μια βάση δεδομένων μεταξύ συστημάτων 32 bit και 64 bit.[49]

Λόγω όλων αυτών των χαρακτηριστικών, είναι μια δημοφιλής επιλογή ως μορφή αρχείου εφαρμογών.



Η SQLite είναι μια ενσωματωμένη μηχανή σχεσιακής βάσης δεδομένων. Οι προγραμματιστές της την αποκαλούν μηχανισμό βάσης δεδομένων, χωρίς διακομιστές, μηδενικής διαμόρφωσης και συναλλαγής. Είναι πολύ δημοφιλές και υπάρχουν εκατοντάδες εκατομμύρια παγκοσμίως σε χρήση σήμερα. Χρησιμοποιείται σε συστήματα Solaris 10 και Mac OS και από το iPhone και το Skype. Η βιβλιοθήκη QT4 έχει ενσωματωμένη υποστήριξη για το SQLite για τις γλώσσες Python και PHP. Πολλές γνωστές εφαρμογές χρησιμοποιούν την SQLite εσωτερικά, όπως το Firefox, Google Chrome, Amarok.[48]

Η SQLite δεν είναι μια αυτόνομη διαδικασία. Αντ' αυτού, συνδέεται στατικά ή δυναμικά στην εφαρμογή. Η βιβλιοθήκη της είναι μικρή. Μπορεί να απαιτεί λιγότερο από 300 KiB. Μια βάση δεδομένων είναι ένα απλό αρχείο συνηθισμένου δίσκου που μπορεί να εντοπιστεί οπουδήποτε στην ιεραρχία καταλόγου. Πρόκειται για ένα αρχείο πολλαπλών πλατφόρμων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί, τόσο σε αρχιτεκτονικές 32bit όσο και σε 64 bit. Έχει συνδέσεις για πολλές όπως, C++, Java, C#, Python, Perl, Ruby, Visual Basic και Tcl. Ο πηγαίος κώδικας είναι δημόσιος τομέας.[48]

Εγκατάσταση σε Windows:

1. Επισκεφθείτε την επίσημη ιστοσελίδα της SQLite για λήψη του αρχείου zip.
2. Κατεβάστε το αρχείο zip.
3. Δημιουργήστε ένα φάκελο στο C ή D για την αποθήκευση με επέκταση αρχείου zip.
4. Ανοίξτε τη γραμμή εντολών και ορίστε την διαδρομή για τη θέση του φακέλου SQLite που δίνεται στο προηγούμενο βήμα. Στη συνέχεια γράψτε "sqlite3" και πατήστε Enter.[49]

❖ **Κινητή και ενσωματωμένη βάση δεδομένων (Mobile and Embedded database):** Η SQLite τρέχει ταυτόχρονα στην εφαρμογή που εξυπηρετεί άλλα DBMS. Αυτός είναι ο λόγος που ονομάζεται ενσωματωμένη βάση δεδομένων. Για έναν ξένο, δεν θα παρουσιάζει το προφανές το πρόγραμμα, όταν ένα RDBMS τρέχει στην συσκευή. Η δύναμη και η ικανότητα των έξυπνων τηλεφώνων, των κινητών συσκευών και άλλων ενσωματωμένων συστημάτων

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



να συνεχίσουν να αναπτύσσονται. Οι συσκευές είναι σε θέση να αντιμετωπίζουν μεγαλύτερα και πιο σύνθετα δεδομένα. Ορισμένες κινητές συσκευές συγκεντρώνονται γύρω από την αναζήτηση, κατηγοριοποίηση και εμφάνιση σημαντικού αριθμού δομημένων δεδομένων. Μπορεί να είναι κάτι τόσο θεμελιώδες όσο ένα βιβλίο διευθύνσεων και κάτι τόσο δύσκολο όσο οι εφαρμογές χαρτογράφησης και διαδρομής.

Η SQLite παρέχει ένα σχεσιακό μοντέλο που ταιριάζει με τις απαιτήσεις εφαρμογών και αποθήκευσης δεδομένων. Είναι ένα σχετικά μικρό και έξυπνο προϊόν που λειτουργεί καλά σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον. Είναι μια βάση δεδομένων σε ένα μοντέλο αρχείων, καθιστάτε εύκολο επίσης να αντιγράψετε ή να υποστηρίξετε καταστήματα δεδομένων χωρίς κόπο και αρκετά γρήγορα. Οι πρόσφατες εξελίξεις στους επεξεργαστές ,στις μνήμες, την αποθήκευση και τη συνδεσιμότητα έχουν ανοίξει δρόμο για τις εφαρμογές επόμενης γενιάς που βασίζονται σε δεδομένα και των οποίων τα δεδομένα μπορούν να διαμένουν οπουδήποτε στον διακομιστή, στον υπολογιστή, στις συσκευές, ενσωματωμένα σε εφαρμογές, δηλαδή τοπικά , απομακρυσμένα, μέσω δικτύου σε συνδεδεμένο και αποσυνδεδεμένο τόπο.

Τα μεγέθη μνήμης αυξήθηκαν και οι τιμές μειώθηκαν σημαντικά, με διευθυνσιοδότηση 64 bit, δεν είναι ασυνήθιστο να διαμορφώνονται διακομιστές με μνήμη 8-16 GB και υπολογιστές με μνήμη 2-4 GB. Με την πρόοδο της τεχνολογίας μνήμης flash οι μεγάλες μονάδες flash είναι διαθέσιμες σε λογικές τιμές. Οι υπολογιστές με δίσκους flash 32 GB μπαίνουν στην αγορά. Οι μονάδες flash όχι μόνο εξαλείφουν το χρόνο αναζήτησης και την περιστροφική καθυστέρηση που καταναλώνουν σημαντικά αλλά και λιγότερη ενέργεια από τις συμβατές μονάδες δίσκου, καθιστώντας τις ιδανικές για φορητές συσκευές. Όλα αυτά φυσικά οδηγούν σε κινητές, αποσυνδεδεμένες και εξειδικευμένες αρχιτεκτονικές εφαρμογών.

Τα συστατικά στοιχεία εφαρμογών μπορούν να λειτουργούν σε διαφορετικές βαθμίδες, σε διαφορετικά όρια υπηρεσιών και σε διαφορετικές πλατφόρμες, για παράδειγμα υπολογιστές γραφείου, διακομιστές και κινητά. Αυτές οι νέες φυλές εφαρμογών εμπίπτουν σε μια ή περισσότερες από τις ακόλουθες κατηγορίες.



Οι συσκευές υπολογιστικής κινητής τηλεφωνίας όπως smartphones και PDA αποθηκεύουν και μοιράζονται δεδομένα μέσω ενός κινητού δικτύου ή μιας βάσης δεδομένων που αποθηκεύεται στην πραγματικότητα από την κινητή συσκευή. Αυτή θα μπορούσε να είναι μια λίστα επαφών, πληροφορίες για τις τιμές καθώς και διανοούμενη απόσταση από οποιαδήποτε πληροφορία. Πολλές εφαρμογές απαιτούν τη δυνατότητα λήψης πληροφοριών και την λειτουργία αυτών των πληροφοριών ακόμα και όταν βρίσκονται εκτός εμβέλειας ή αποσυνδέονται. Ένα παράδειγμα αυτού είναι οι επαφές και το ημερολόγιο σας στο τηλέφωνο.

Σε αυτό το σενάριο, ένας χρήστης θα χρειαζόταν πρόσβαση για την ενημέρωση των πληροφοριών από αρχεία στους οικείους καταλόγους σε ένα αρχείο διακομιστή ή πελάτη από μια βάση δεδομένων. Αυτός ο τύπος πρόσβασης και ο φόρτος εργασίας που παράγονται από αυτούς τους χρήστες είναι διαφορετικός από τους παραδοσιακούς όγκους εργασιών που παρατηρούνται στα συστήματα πελάτη-διακομιστή μέχρι και σήμερα. Οι βάσεις δεδομένων για κινητά δεν χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για αναθεώρηση των επαφών και των ημερολογίων μια εταιρείας αλλά χρησιμοποιούνται και σε έναν μεγάλο αριθμό βιομηχανιών.[50]

- ❖ **Μνήμη (Memory):** Οι κινητές συσκευές έχουν περισσότερους πόρους μνήμης. Μετά την ολοκλήρωση της φάσης σχεδιασμού της μνήμης, όπως θα πρέπει να ολοκληρωθεί, η αναθέτουσα εταιρεία αποφάσισε να αναπτύξει τη μνήμη και πρέπει να ληφθεί η απόφαση να είναι στα υπόψιν η χρήση της μνήμης και συχνά πρέπει να συνειδητοποιηθεί το μέγεθος για την ανάγκη πόρων που θα μπορούσαν να καταναλωθούν. Το μεγαλύτερο μέρος της χρήσης της μνήμης SQLite προέρχεται από την προσωρινή μνήμη σελίδας και η μνήμη μπορεί να ελεγχθεί επιλέγοντας το μέγεθος σελίδας και το μέγεθος προσωρινής μνήμης.

Η ανοιχτή ή συνημμένη βάση δεδομένων έχει συνήθως τη δική της ανεξάρτητη κρυφή μνήμη. Η μνήμη μας βοηθάει να γνωρίζουμε ποιοι είμαστε. Εάν δεν μπορούσαμε να θυμηθούμε ποιος, τι, που και τα ποτέ της καθημερινής μας ζωής, αλλιώς δεν θα μπορούσαμε να μάθουμε νέες



πληροφορίες, να σχηματίσουμε μόνιμες σχέσεις ή ακόμα να λειτουργούμε στις περισσότερες καθημερινές καταστάσεις. Η μνήμη επιτρέπει στον εγκέφαλο να κωδικοποιεί, να αποθηκεύει και να ανακτά πληροφορίες σε τρεις βασικές μορφές. Για να ξεκινήσουμε, επεξεργαζόμαστε στιγμιαία ερεθίσματα με την αισθητική μας μνήμη, οι πληροφορίες αυτές συνήθως κρατούνται στον εγκέφαλο λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο, γεγονός που μπορεί να εξηγήσει γιατί οι περισσότεροι άνθρωποι όταν αναφέρουν γρήγορα ένα αντικείμενο, αισθάνονται ότι παίρνουν περισσότερες λεπτομέρειες από ότι μπορούν να ανακαλέσουν αργότερα. Στη συνέχεια, οι πληροφορίες μεταφέρονται στη βραχυπρόθεσμη μνήμη μας, η οποία μας επιτρέπει να εξετάσουμε τα πράγματα στο παρόν και να κρατήσουμε σημαντικές πληροφορίες στο μυαλό μας. Τέλος αποθηκεύουμε τα παρελθοντικά γεγονότα και πρότυπα που έχουμε ζήσει με την πάροδο του χρόνου στη μνήμη μας, γνωστή ως επεισοδιακή ή σημασιολογική μνήμη.

2.2 Χαρακτηριστικά της SQLite

Σε αυτό το κεφάλαιο αναλύονται μερικά από τα χαρακτηριστικά της SQLite που είναι ασυνήθιστα και τα οποία την κάνουν διαφορετική από άλλες μηχανές βάσεων δεδομένων SQL.[16]

- ❖ **Μηδενική διαμόρφωση (Zero configuration):** Η SQLite δεν χρειάζεται να “εγκατασταθεί” προτού χρησιμοποιηθεί. Δεν υπάρχει διαδικασία “ρύθμισης”. Δεν υπάρχει διαδικασία διακομιστή που πρέπει να ξεκινήσει, να σταματήσει ή να ρυθμιστεί. Δεν υπάρχει λόγος για ένα διαχειριστή να δημιουργήσει μια νέα παρουσία βάσης δεδομένων ή να εκδώσει δικαιώματα πρόσβασης στους χρήστες. Δεν χρησιμοποιεί αρχεία ρυθμίσεων. Δεν χρειάζεται να γίνει τίποτα για να πει στο σύστημα ότι εκτελείται η SQLite. Δεν απαιτούνται ενέργειες για ανάκτηση μετά από κρασάρισμα του συστήματος ή διακοπή ρεύματος. Επίσης δεν υπάρχει τίποτα για την αντιμετώπιση προβλημάτων.[16]



Η SQLite λειτουργεί με ακρίβεια. Άλλες γνωστές μηχανές βάσεων δεδομένων τρέχουν εξαιρετικά όταν τις χρησιμοποιούμε στην αρχή, αλλά η εκτέλεση της αρχικής εγκατάστασης και διαμόρφωσης μπορεί να είναι αρκετά πολύπλοκη.[16]

- ❖ **Server less.:** Οι περισσότερες μηχανές βάσεων δεδομένων υλοποιούνται ως χωριστές διαδικασίες διακομιστή. Τα προγράμματα που επιθυμούν να αποκτήσουν πρόσβαση στη βάση δεδομένων επικοινωνούν με το διακομιστή χρησιμοποιώντας κάποιο είδος επικοινωνίας που παρεμβάλλεται συνήθως (TCP/IP) για την αποστολή αιτημάτων στο διακομιστή και την παραλαβή των αποτελεσμάτων. Η SQLite δεν λειτουργεί με αυτό τον τρόπο. Η διαδικασία που θέλει να έχει πρόσβαση στη βάση δεδομένων διαβάζει και γράφει απευθείας από τα αρχεία βάσης δεδομένων στο δίσκο. Δεν υπάρχει διαδικασία ενδιάμεσου διακομιστή. [16]

Υπάρχουν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα για να είναι μικρότερος ο Server. Το κύριο πλεονέκτημα είναι ότι δεν υπάρχει ξεχωριστή διαδικασία διακομιστή για εγκατάσταση, ρύθμιση, διαμόρφωση, εκκίνηση, διαχείριση και αντιμετώπιση προβλημάτων. Αυτός είναι ένας λόγος για τον οποίο είναι μηχανισμός βάσης δεδομένων "μηδενικής διαμόρφωσης". [16]

Τα προγράμματα που χρησιμοποιούν SQLite δεν απαιτούν διοικητική υποστήριξη για τη ρύθμιση της μηχανής βάσης δεδομένων πριν από κάθε εκτέλεση τους. Οποιοδήποτε πρόγραμμα που είναι σε θέση να έχει πρόσβαση στο δίσκο είναι σε θέση να χρησιμοποιεί μια βάση δεδομένων SQLite.

Από την άλλη πλευρά μια μηχανή βάσης δεδομένων που χρησιμοποιεί ένα διακομιστή μπορεί να παρέχει καλύτερη προστασία από τα σφάλματα στην εφαρμογή πελάτη και δεν μπορούν να καταστρέψουν τη μνήμη. Και επειδή να είσαι ένας διακομιστής είναι μία επίμονη διαδικασία πρέπει να είναι σε θέση να ελέγξει την πρόσβαση στην βάση δεδομένων με μεγαλύτερη ακρίβεια, επιτρέποντας την καλύτερη εμπλοκή πληροφοριών και την καλύτερη συνοχή. [16]

Οι περισσότερες μηχανές βάσης δεδομένων SQL βρίσκονται σε πελάτες/διακομιστές. Από εκείνους που είναι λιγότερο διαχειριστές, η SQLite



είναι η μόνη που γνωρίζει τον συντάκτη και επιτρέπει σε άλλες εφαρμογές να έχουν ταυτόχρονη πρόσβαση στην ίδια βάση δεδομένων. Επίσης υλοποιούν χωριστά την διαδικασία διακομιστή. Τα προγράμματα πρέπει να έχουν πρόσβαση στη βάση δεδομένων επικοινωνώντας με τον διακομιστή και χρησιμοποιώντας κάποιο είδος επικοινωνίας μεταξύ τους, συνήθως TCP/IP για την αποστολή αιτημάτων στο διακομιστή και την παραλαβή των αποτελεσμάτων. Με την SQLite , η διαδικασία που θέλει να έχει πρόσβαση στη βάση δεδομένων διαβάζει και γράφει απευθείας από τα αρχεία βάσης δεδομένων στο δίσκο. Δεν υπάρχει διαδικασία ενδιάμεσου διακομιστή. [16]



- ❖ **Μονό αρχείο βάσης δεδομένων (Single Database File):**Μια βάση δεδομένων είναι ένα απλό αρχείο συνηθισμένου δίσκου που μπορεί να εντοπιστεί οπουδήποτε στην ιεραρχία καταλόγου. Εάν μπορεί να διαβαστεί το αρχείο δίσκου από την μηχανή τότε μπορεί να διαβάσει οτιδήποτε από την βάση δεδομένων. Εάν ένα αρχείο δίσκου και ο κατάλογος του είναι εγγράφιμα, τότε το SQLite μπορεί να αλλάξει οτιδήποτε στη βάση. Τα αρχεία βάσης δεδομένων μπορούν πολύ εύκολα να αντιγραφούν σε μια κάρτα μνήμης USB ή να αποσταλούν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου για κοινή χρήση. Άλλοι μηχανισμοί βάσης δεδομένων τείνουν να αποθηκεύουν δεδομένα ως μεγάλη συλλογή αρχείων. Συχνά, αυτά τα αρχεία βρίσκονται σε μια τυπική θέση που έχει πρόσβαση μόνο ο ίδιος ο μηχανισμός βάσης δεδομένων. Αυτό καθιστά τα δεδομένα πιο ασφαλή, αλλά και δυσκολεύει την πρόσβαση. Ορισμένες μηχανές βάσεων δεδομένων παρέχουν την δυνατότητα γραφής απευθείας στο δίσκο και παρακάμπτοντας το σύστημα αρχείων . Αυτό παρέχει πρόσθετη απόδοση, αλλά με κόστος πολύπλοκης εγκατάστασης και συντήρησης. Μια βάση δεδομένων SQLite είναι ένα αρχείο ενός δίσκου. Επιπλέον η μορφή αρχείου είναι διαπλατόρμα. Μια βάση δεδομένων που δημιουργείται σε ένα μηχάνημα μπορεί να αντιγράφει και να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικό μηχάνημα με διαφορετική αρχιτεκτονική. Οι βάσεις δεδομένων SQLite έχουν μορφή αρχείου και είναι σταθερές, η πρώτη κυκλοφορία του SQLite έκδοση 3.0.0 ξεκίνησε στις 18/06/2004. Οι προγραμματιστές διατήρησαν σε σχέση με τις προηγούμενες εκδόσεις την δυνατότητα να είναι συμβατή με το να διαβάζουν και να γράφουν βάσεις δεδομένων που δημιουργήθηκαν σε παλαιότερες εκδόσεις.[16]
- Η σταθερότητα της μορφής αρχείου SQLite βάσης δεδομένων και το γεγονός ότι η μορφή αρχείου είναι cross-platform συνδυάζονται για να κάνουν τα αρχεία βάσεων δεδομένων μια εξαιρετική επιλογή ως μορφή αρχείου εφαρμογών. Η Αμερικανική βιβλιοθήκη του Κογκρέσου την αναγνωρίζει με την ονομασία καταχώρισης SQLite ως συνιστάμενη μορφή αποθήκευσης για την μακροπρόθεσμη διατήρηση του ψηφιακού περιεχομένου.[50]



❖ **Σταθερό αρχείο βάσης δεδομένων διασταυρωμένης πλατφόρμας(Stable Cross-Platform Database):** Η μορφή αρχείου SQLite είναι cross-platform. Ένα αρχείο βάσης δεδομένων γραμμένο σε μια μηχανή μπορεί να αντιγραφεί και να χρησιμοποιηθεί σε διαφορετικό μηχάνημα με διαφορετική αρχιτεκτονική. Οι περισσότερες μηχανές απαιτούν απόσπαση και επαναφορά βάσης δεδομένων όταν μεταβαίνουμε από μια πλατφόρμα σε μια άλλη και συχνά κατά την αναβάθμιση σε μια νεότερη έκδοση λογισμικού.[16]

❖ **Compact:** Όταν βελτιστοποιηθεί για μέγεθος ολόκληρη η βιβλιοθήκη, με τα πάντα ενεργοποιημένα και η μικρότερη είναι 500KiB σε μέγεθος, εμφανίζεται ως συμπαγής (compact). Οι μη απαραίτητες λειτουργίες μπορούν να απενεργοποιηθούν κατά τον χρόνο σύνταξης για να μειωθεί και άλλο το μέγεθος της βιβλιοθήκης κάτω από 300KiB εάν είναι εφικτό. Οι περισσότερες μηχανές βάσης δεδομένων SQLite είναι πολύ μεγαλύτερες από αυτό. Η IBM μπορεί να υπερηφανεύεται για το γεγονός ότι πρόσφατα κυκλοφόρησε μηχανή βάσης δεδομένων Cloudspase το οποίο είναι ένα αρχείο 2MiB ένα μέγεθος πολύ μεγαλύτερο από το SQLite ακόμα και μετά την συμπίεση.[16]

Το Firebird μπορεί να υπερηφανεύεται για το γεγονός ότι η βιβλιοθήκη του πελάτη είναι μόνο 350Kib. Αυτό είναι τόσο μεγάλο όσο και η SQLite και δεν περιέχει ακόμη και τη μηχανή βάσης δεδομένων. Η βιβλιοθήκη της DB Berkeley από την Oracle είναι 450KiB και παραλείπει την υποστήριξη SQL, παρέχοντας στον προγραμματιστή μόνο απλά ζεύγη κλειδιών/τιμών. Πρώτον, όταν αντικείμενα βάσης δεδομένων όπως πίνακες, προβολές, ευρετήρια ενεργοποιηθούν ή διαγράφουν δεδομένα από πίνακες, το μέγεθος του αρχείου βάσης δεδομένων παραμένει αμετάβλητο. Επειδή η SQLite σηματοδοτεί μόνο τα διαγραμμένα αντικείμενα ως ελεύθερα και τα διατηρεί για μελλοντικές χρήσεις. Ως αποτέλεσμα, το μέγεθος του αρχείου βάσης δεδομένων αυξάνεται πάντα σε μέγεθος. Δεύτερον, όταν εισάγεται ή διαγραφείτε δεδομένα από τους πίνακες, τα ευρετήρια και οι πίνακες κατακερματίζονται, ειδικά για την βάση δεδομένων που έχει μεγάλο αριθμό παρεμβολών, ενημερώσεων και διαγραφών. Τρίτον, οι εργασίες εισαγωγής,



ενημέρωσης και διαγράφης δημιουργούν αχρησιμοποίητο μπλοκ δεδομένων σε επιμέρους σελίδες βάσης δεδομένων. Μειώνει τον αριθμό σειρών που μπορούν να αποθηκευτούν σε μια σελίδα. Επομένως, αυξάνει τον αριθμό των σελίδων που κατέχουν έναν πίνακα.[16] Εξαιτίας αυτού, αυξάνει την επιβάρυνση αποθήκευσης για τον πίνακα, διαρκεί περισσότερο χρόνο ανάγνωσης/γραφής και μειώνει την απόδοση της κρυφής μνήμης.[52]

- ❖ **Manifest typing:** Οι περισσότεροι μηχανισμοί βάσης δεδομένων SQL χρησιμοποιούν στατική πληκτρολόγηση. Ένας τύπος δεδομένων συσχετίζεται με κάθε στήλη σε έναν πίνακα και επιτρέπεται να αποθηκεύονται μόνο στη συγκεκριμένη στήλη μόνο οι τιμές αυτού του συγκεκριμένου τύπου δεδομένων. Η SQLite ελαφρύνει αυτό τον περιορισμό χρησιμοποιώντας την πρόδηλη πληκτρολόγηση. Στην προφανή πληκτρολόγηση, ο τύπος δεδομένων είναι μια ιδιότητα της ίδιας τιμής, όχι της στήλης στην οποία αποθηκεύεται η τιμή. Η SQLite επιτρέπει έτσι στον χρήστη να αποθηκεύει οποιαδήποτε τιμή οποιουδήποτε τύπου δεδομένων σε οποιαδήποτε στήλη, ανεξάρτητα από τον δηλωμένο τύπο αυτής της στήλης. Υπάρχουν κάποιες εξαιρέσεις σε αυτόν τον κανόνα όπως μια στήλη `INTEGER PRIMARY KEY` που μπορεί να αποθηκεύει μόνο ακέραιους αριθμούς και η SQLite προσπαθεί να εξαναγκάσει τις τιμές στον δηλωμένο τύπο δεδομένων της στήλης όταν μπορεί.[16]

Από όσο μπορούμε να πούμε, η προδιαγραφή της γλώσσας SQL επιτρέπει τη χρήση πρόδηλης πληκτρολόγησης. Παρ' όλα αυτά οι περισσότερες άλλες μηχανές βάσεων δεδομένων είναι στατικά πληκτρολογούμενες και έτσι κάποιοι θεωρούν ότι η χρήση πρόδηλης πληκτρολόγησης είναι ένα σφάλμα στην SQLite. Αλλά οι συντάκτες της υποστηρίζουν ότι είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα. Η χρήση πρόδηλης πληκτρολόγησης είναι μια σκόπιμη σχεδιαστικά απόφαση που έχει αποδειχθεί στην πράξη για να την κάνει πιο αξιόπιστη και πιο εύκολη στη χρήση, ειδικά όταν χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με δυναμικές τυποποιημένες γλώσσες προγραμματισμού όπως Tcl και Python.[16]



- ❖ **Μεταβλητές εγγραφές μήκους (Variable-length records):** Οι περισσότεροι άλλοι μηχανισμοί βάσεων δεδομένων SQL χορήγησαν ένα σταθερού μεγέθους χώρο στο δίσκο για κάθε σειρά στους περισσότερους πίνακες. Παίζουν ειδικό ρόλο για το χειρισμό BLOBs και CLOBs που μπορεί να είναι δυνατά μεταβαλλόμενο το μήκος τους. Αλλά για τους περισσότερους πίνακες, αν δηλώσουμε μια στήλη ως VARCHAR (100) τότε ο μηχανισμός βάσης δεδομένων θα διαθέσει 100 bytes χώρου στο δίσκο ανεξάρτητα από τον όγκο της πληροφορίας που αποθηκεύει η στήλη.[16]

Η SQLite, αντίθετα, χρησιμοποιεί μόνο το μέγεθος του χώρου που απαιτείται στην πραγματικότητα για την αποθήκευση των πληροφοριών σε μια σειρά. Εάν αποθηκεύσουμε ένα μόνο χαρακτήρα σε μια στήλη VARCHAR (100) τότε καταναλώνουμε μόνο ένα byte στο δίσκο. Η χρήση αρχείων μεταβλητού μήκους της SQLite έχει ορισμένα πλεονεκτήματα. Καταλήγει σε μικρότερα αρχεία βάσης δεδομένων, προφανώς. Κάνει επίσης τη βάση δεδομένων να τρέχει γρηγορότερα, καθώς υπάρχουν λιγότερες πληροφορίες για να μετακινηθεί από και προς τον δίσκο. Η χρήση αρχείων μεταβλητού μήκους καθιστά δυνατό στην SQLite να χρησιμοποιεί σαφή πληκτρολόγηση αντί για στατική πληκτρολόγηση.[16]

- ❖ **Αναγνωρίσιμος πηγαίος κώδικας(Readable source code):** Ο πηγαίος κώδικας της SQLite έχει σχεδιαστεί να είναι αναγνωρίσιμος και προσβάσιμος στον μέσο προγραμματιστή. Όλες οι διαδικασίες οι δομές δεδομένων και πολλές αυτόματες μεταβλητές σχολιάζονται προσεκτικά με χρήσιμες πληροφορίες για το τι κάνουν. Παραλείπεται η σχολιαστική αναφορά. Ο πηγαίος κώδικας έχει σχεδιαστεί για εμάς. Μπορεί να τελειώσει η επεξεργασία από μια μηχανή αλλά εξελίσσεται στα χέρια μας και πρέπει να καταλάβουμε τι κάνει ο κώδικας και που πρέπει να γίνουν οι αλλαγές. Μπορούμε να κατανοήσουμε τον κώδικα αλλά στο μέλλον θα πρέπει να είναι αναγνωρίσιμος.[16] Ο αναγνωρίσιμος κώδικας μας βοηθά να επανεξετάσουμε τον εαυτό μας με αυτό που έχουμε συντάξει και τον λόγο για τον οποίο το συντάξαμε.[53]



Ο κώδικας μπορεί να ενσωματώνει κάποια μοναδική πτυχή της έρευνας μας. Ο αναγνωρίσιμος κώδικας μπορεί να βοηθήσει τους συνάδελφους ερευνητές ώστε να καταλάβουν τι κάναμε και έτσι να αξιολογήσουμε αν αυτή η πτυχή της έρευνας μας είναι σωστή. [53]

Υπάρχει επίσης κάτι ακόμα προς εξέταση. Εάν ο κώδικας είναι κακός διατυπωμένος, ακατάστατος και κρυπτικός, θα υποθέσουν ότι είναι buggy και sloppily γραμμένος. Μπορούν επίσης να υποθέσουνε ότι αναλαμβάνουμε την δουλειά μας με παρόμοιο τρόπο. Εάν υποθέσουμε ότι εργαζόμαστε σε μια ομάδα προγραμματιστών για να αναπτύξουμε ένα κώδικα τότε αυτός πρέπει να είναι ευανάγνωστος πηγαίος κώδικας και αυτό μπορεί να διασφαλίσει ότι όλοι μπορούν να τον καταλάβουν. [53]

❖ **Μεταγλώττιση SQL στον κώδικα εικονικής μηχανής(SQL statements compile into virtual machine code):** Κάθε μηχανισμός βάσεων δεδομένων

σε κάποια εσωτερική δομή δεδομένων στη συνέχεια χρησιμοποιείται για την εκτέλεση εργασίας της δήλωσης. Στις περισσότερες μηχανές SQL η εσωτερική δομή δεδομένων είναι ένας πολύπλοκος ιστός αλληλένδετων δομών και αντικειμένων. Η μεταγλωττισμένη μορφή δηλώσεων είναι ένα σύντομο πρόγραμμα σε μια μηχανική γλώσσα όπως η παράσταση. Οι χρήστες της βάσης δεδομένων μπορούν να δουν αυτή την γλώσσα εικονικής μηχανής προβάλλοντας τη λέξη κλειδί EXPLAIN σε ένα ερώτημα SQL.[16]

Η χρήση μιας εικονικής μηχανής SQLite ήταν ένα μεγάλο πλεονέκτημα για την ανάπτυξη της βιβλιοθήκης. Το εικονικό μηχανήμα παρέχει μια καθαρή και σαφή σύνδεση μεταξύ του front-end της SQLite και το back-end. Το εικονικό μηχανήμα επιτρέπει στους προγραμματιστές να βλέπουν με σαφήνεια και σε ευανάγνωστη μορφή τι προσπαθεί να κάνει η SQLite , η οποία είναι μια τεράστια βοήθεια στο debugging. Ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο συντάσσεται, η SQLite έχει επίσης την δυνατότητα εντοπισμού εκτέλεσης της εικονικής μηχανής και εκτυπώνει κάθε εντολή της καθώς και το αποτέλεσμα .[16]

❖ **Δημόσιος τομέας(Public domain):** Ο πηγαίος κώδικας για την SQLite είναι δημόσιος τομέας. Καμία αξίωση πνευματικών δικαιωμάτων δεν γίνεται σε

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



οποιοδήποτε μέρος του βασικού πηγαίου κώδικα. Όλοι οι συνεισφέροντες στο λογισμικό πυρήνα έχουν υπογράψει ένορκες δηλώσεις που απαγορεύουν συγκεκριμένα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας στον κώδικα. Αυτό σημαίνει ότι οποιοσδήποτε είναι σε θέση να κάνει νόμιμα οτιδήποτε θέλει με τον πηγαίο κώδικα SQLite. [16]

Υπάρχουν και άλλοι μηχανισμοί βάσης δεδομένων SQL με ελεύθερες άδειες που επιτρέπουν την ευρεία και ελεύθερη χρήση κώδικα. Αλλά αυτοί οι άλλοι κινητήρες εξακολουθούν να διέπονται από το νόμο περί πνευματικών δικαιωμάτων. Η SQLite είναι διαφορετική, επειδή ο νόμος απλά δεν ισχύει.

Τα αρχεία πηγαίου κώδικα για άλλες μηχανές βάσης δεδομένων ξεκινούν συνήθως με ένα σχόλιο που περιγράφει τα νόμιμα δικαιώματα μας για την προβολή και αντιγραφή ενός αρχείου. [16]

- ❖ **Επέκταση γλώσσας SQL(SQL language extensions):** Η SQLite παρέχει διάφορες βελτιώσεις στην γλώσσα SQL που συνήθως δεν υπάρχουν σε άλλες μηχανές βάσεων δεδομένων. Η λέξη κλειδί EXPLAIN και η πρόδηλη πληκτρολόγηση έχουν ήδη αναφερθεί παραπάνω. Η SQLite παρέχει επίσης δηλώσεις όπως την REPLACE και την ρήτρα ON CONFLICT που επιτρέπουν τον πρόσθετο έλεγχο επί της επίλυσης των συγκρούσεων προορισμού. Το SQLite υποστηρίζει εντολές ATTACH και DETACH που επιτρέπουν την ταυτόχρονη χρήση πολλών ανεξάρτητων βάσεων δεδομένων στο ίδιο ερώτημα. Το SQLite ορίζει API το οποίο επιτρέπει στον χρήστη να προσθέτει στο χρήστη νέες λειτουργίες και να συγκρίνει τις ακολουθίες. [16]

2.3 Λειτουργίες και επεκτάσεις SQL

Η SQL επιτρέπει σε έναν προγραμματιστή να επεκτείνει το περιβάλλον SQL δημιουργώντας προσαρμοσμένες λειτουργίες. Αυτές οι λειτουργίες χρησιμοποιούνται σε δηλώσεις και ο κώδικας για την εκτέλεση λειτουργιών είναι γραμμένος σε C. [16]



Υπάρχουν τρεις τύποι προσαρμοσμένων λειτουργιών που υποστηρίζονται από την SQLite . Η πρώτη προσαρμοσμένη λειτουργία που υποστηρίζεται είναι η απλή κλιμάκωση, χρειάζεται σύνολα παραμέτρων και επιστέφει μια μόνο τιμή. Ένα παράδειγμα όπως δομείτε στη συνάρτηση abs, λαμβάνει μια μοναδική αριθμητική παράμετρο και επιστρέφει την πλήρη τιμή του αριθμού.[16]

Ο δεύτερος τύπος συνάρτησης είναι ένας συσσωρευτής. Είναι λειτουργίες SQL όπως το sum ή το avg οι οποίες εφαρμόζονται σε συνδυασμό με τις ρήτρες ομάδας για να βγάλουμε μαζί την αθροιστική ακολουθία των τιμών σε ένα αποτέλεσμα. Ο τελικός τύπος προσαρμοσμένης συνάρτησης είναι η ταξινόμηση. Χρησιμοποιείται για τον ορισμό προσαρμοσμένης ποικιλίας για ένα ευρετήριο. Θεωρητικά, οι αντίστοιχες είναι απλές, λαμβάνουν δυο τιμές κειμένου και επιστέφουν μια κατάσταση μεγαλύτερη , μικρότερη ή ίση.

Μια σχεσιακή βάση δεδομένων είναι μια συλλογή δεδομένων που οργανώνεται σε πίνακες. Υπάρχουν σχέσεις μεταξύ των πινάκων. Οι πίνακες περιγράφονται επισήμως. Αποτελούνται από σειρές και στήλες. Η SQL είναι μια γλώσσα υπολογιστή βάσεων δεδομένων που έχει σχεδιαστεί για τη διαχείριση δεδομένων σε συστήματα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Ένας πίνακας είναι ένα σύνολο τιμών που οργανώνεται χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο κάθετων στηλών και οριζόντιων γραμμών. Οι στήλες αναγνωρίζονται από τα ονόματα τους. Ένα σχήμα ενός συστήματος βάσης δεδομένων είναι η δομή του που περιγράφεται σε μια επίσημη γλώσσα. Καθορίζει τους πίνακες, τα πεδία, τις σχέσεις, τις προβολές, τους δείκτες, τις διαδικασίες, τις λειτουργίες, τις ουρές, τα στοιχεία ενεργοποίησης και άλλα στοιχεία.[54] Μια σειρά βάσης δεδομένων αντιπροσωπεύει ένα ενιαίο, δομημένο στοιχείο δεδομένο σε ένα πίνακα. Ονομάζεται επίσης αρχείο.[54]

Μια στήλη είναι ένα σύνολο τιμών δεδομένων ενός συγκεκριμένου απλού τύπου, ένα για κάθε σειρά του πίνακα. Οι στήλες παρέχουν τη δομή σύμφωνα με την οποία συντίθεται οι σειρές. Ένα πεδίο είναι ενιαίο στοιχείο που υπάρχει στη διασταύρωση μεταξύ μιας σειράς και μια στήλης. Ένα πρωτεύον κλειδί προσδιορίζει με μοναδικό τρόπο κάθε φορά κάθε εγγραφή στον πίνακα. Ένα ξένο κλειδί είναι ένας αναφορικός περιορισμός μεταξύ δυο πινάκων. Το ξένο κλειδί προσδιορίζει μια στήλη ή ένα σύνολο από στήλες σε ένα πίνακα που αναφέρεται σε μια στήλη ή σε μια ομάδα



στηλών σε έναν άλλο πίνακα. Μια προβολή είναι μια συγκεκριμένη ματιά στα δεδομένα από έναν ή περισσότερους πίνακες. Μπορεί να οργανώσει δεδομένα με συγκεκριμένη σειρά, να επισημαίνει ή να αποκρύπτει ορισμένα δεδομένα. Μια προβολή αποτελείται από ένα αποθηκευμένο ερώτημα προσβάσιμο ως εικονικό πίνακα που αποτελείται από το σύνολο αποτελεσμάτων ενός ερωτήματος. Σε αντίθεση με τους συνηθισμένους πίνακες, μια προβολή δεν αποτελεί μέρος του φυσικού σχήματος. Είναι ένας δυναμικός, εικονικός πίνακας υπολογισμένος ή ταξινομημένος από δεδομένα στη βάση.[54] Μια συναλλαγή είναι μια ατομική μονάδα λειτουργιών βάσης δεδομένων σε σχέση με τα δεδομένα σε μια ή περισσότερες βάσεις δεδομένων. Τα αποτελέσματα όλων των εντολών SQL σε μια συναλλαγή μπορεί να είναι είτε όλα δεσμευμένα στη βάση είτε μαζεμένα πίσω. Ένα σύνολο αποτελεσμάτων είναι ένα σύνολο γραμμών από μια βάση που επιστέφεται από την δήλωση SELECT. Περιέχει επίσης πληροφορίες σχετικά με το ερώτημα, όπως τα ονόματα των στηλών και τους τύπους και τα μεγέθη κάθε στήλης. Ένα ευρετήριο είναι μια δομή δεδομένων που βελτιώνει την ταχύτητα των εργασιών ανάκτησης δεδομένων σε ένα πίνακα βάσης δεδομένων.[54]

Το Drill επεκτείνει την SQL για να διερευνήσει δεδομένα μικρότερης κλίμακας με τρόπους που δεν είναι δυνατοί με την SQL. Χρησιμοποιώντας διαισθητικές επεκτάσεις SQL, εργάζεται με δεδομένα αυτοέλεγχου και σύνθετους τύπους δεδομένων. Οι επεκτάσεις σε SQL περιλαμβάνουν δυνατότητες για την εξερεύνηση δεδομένων που περιγράφουν τα αρχεία και το HBase, απευθείας στη φυσική μορφή.[55] Το Drill παρέχει υποστήριξη γλώσσας για την επισήμανση των διεπαφών plugin αποθήκευσης για να καθοριστεί μια βάση δεδομένων συστήματος αρχείων ως πρόθεμα στα ερωτήματα όταν ανατρέξουμε σε αντικείμενα βάσεων δεδομένων.[55]

Στα ερωτήματα αρχείων συμπεριλαμβανομένων συμπιεσμένων αρχείων .gz και καταλόγων όπως θα κάναμε ένα ερώτημα σε ένα πίνακα μπορούμε να ρωτήσουμε πολλά αρχεία σε ένα κατάλογο.

Το Drill επεκτείνει τη δήλωση SELECT για την αναγνώριση σύνθετων και πολυσύνθετων δεδομένων / πολλαπλών δομών δεδομένων. Επεκτείνει λεξιλογικούς κανόνες για την εργασία με αρχεία και καταλόγους για να συμπεριλαμβάνονται ονόματα και δεσμευμένες λέξεις στα ερωτήματα. Η σύνταξη υποστηρίζει την χρήση



του συστήματος αρχείων ως μόνιμου καταστήματος για τα ερωτήματα και της πληροφορίες διάγνωσης. [55]

- ❖ **Χρήστες SQLite(Users of SQLite):**Όπως και σήμερα η SQLite μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διαφορετικά λογισμικά και προϊόντα. Χρησιμοποιήθηκε από το λειτουργικό σύστημα OS X της Apple ως ένα από τα βασικά πλαίσια εφαρμογής δεδομένων.

Το άλλο σύστημα που χρησιμοποιεί την SQLite είναι το πρόγραμμα περιήγησης Safari, το πρόγραμμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου Mail.app, ο διαχειριστής RSS και το λογισμικό φωτογραφίας Aperture της Apple. Η SQLite αποκλειστικά μπορεί να βρεθεί σε μια βάση δεδομένων που υποστηρίζει την Διευκόλυνση Διαχείρισης Υπηρεσιών που εισάγεται με το Solaris 10.

Οι συνδέσεις συνδέονται με χρήστες από το αναγνωριστικό ασφαλείας (SID). Απαιτείται σύνδεση για την πρόσβαση στο διακομιστή SQL Server. Η διαδικασία επαλήθευσης ότι μια συγκεκριμένη σύνδεση είναι έγκυρη ονομάζεται "έλεγχος ταυτότητας". Αυτή η σύνδεση πρέπει να συσχετιστεί με έναν χρήστη της βάσης δεδομένων της του SQL Server. Χρησιμοποιούμε τον λογαριασμό χρήστη για να ελέγξουμε τις δραστηριότητες που εκτελούνται στη βάση δεδομένων. Εάν δεν υπάρχει λογαριασμός χρήστη στη βάση για μια συγκεκριμένη σύνδεση ο χρήστης που χρησιμοποιεί αυτή τη σύνδεση δεν μπορεί να αποκτήσει πρόσβαση στη βάση δεδομένων, παρόλο που ο χρήστης μπορεί να είναι σε θέση να συνδεθεί με τον SQL Server. Η μόνη εξαίρεση από αυτήν την κατάσταση είναι όταν η βάση δεδομένων περιέχει τον λογαριασμό χρήστη "επισκέπτη".

Μια σύνδεση που έχει συσχετισμένο λογαριασμό χρήστη έχει αντιστοιχιστεί στον επισκέπτη χρήστη. Αντίθετα αν υπάρχει χρήστης βάσης, αλλά δεν υπάρχει συσχετισμός σύνδεσης, ο χρήστης δεν είναι σε θέση να συνδεθεί στο διακομιστή του SQL Server.[56]



3. Android Studio

Το Android Studio είναι το επίσημο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης (IDE) για το λειτουργικό σύστημα Android της Google, το οποίο βασίζεται στις πλατφόρμες JetBrains IntelliJ IDEA και έχει σχεδιαστεί ειδικά για ανάπτυξη Android.[2]

Είναι διαθέσιμο για λήψη σε λειτουργικά συστήματα, που βασίζονται σε Windows, macOS , Linux. Αποτελεί αντικατάσταση του Eclipse Android Development Tools (ADT) ως πρωταρχικό IDE για την ανάπτυξη εφαρμογών Android.[2]

Το Android Studio παρουσιάστηκε στις 16 Μαΐου του 2013 στο συνέδριο της Google. Ήταν σε πρώιμο στάδιο προεπισκόπησης πρόσβασης ξεκινώντας από την έκδοση 0.1 τον Μάιο του 2013 και στη συνέχεια εισήλθε σε beta stage ξεκινώντας από την έκδοση 0.8 που κυκλοφόρησε τον Ιούνιο του 2014, ξεκινώντας από την έκδοση 1.0. Η τρέχουσα σταθερή έκδοση είναι 3.2.1, η οποία κυκλοφόρησε τον Οκτώβριο του 2018.[2]

Κάθε προγραμματιστής πρέπει να χρησιμοποιήσει το Android Studio 3.2 για να μεταβεί σε μια δέσμη εφαρμογών Android , την νέα μορφή δημοσίευσης εφαρμογών. Με ελάχιστη δουλειά μπορούμε να δημιουργήσουμε μια δέσμη εφαρμογών με Android Studio. Μόλις μεταφορτώσουμε τη δέσμη εφαρμογών μας στο Google Play, μπορούμε να διανέμουμε μικρότερες, βελτιστοποιημένες εφαρμογές στους χρήστες. Οι πρώτοι χρήστες έχουν ήδη δει μεταξύ 11% και 64% στην εξοικονόμηση μεγέθους εφαρμογών με δέσμες εφαρμογών πάνω από το μέγεθος της εφαρμογής APK παλαιού τύπου.[57]

Ένα άλλο χαρακτηριστικό εργαλείο που δεν πρέπει να παραλείψουμε είναι το Energy Profiler. Αυτό το εργαλείο προφέρει ένα σύνολο εργαλείων που θα μας βοηθήσουν να διαγνώσουμε και να βελτιώσουμε το ενεργειακό αντίκτυπο της εφαρμογής μας. Η καλύτερη διάρκεια ζωής της μπαταρίας της συσκευής είναι ένα από τα κορυφαία αιτήματα των χρηστών και με το Energy Profiler του Android Studio 3.2, μπορούμε να συμβάλουμε στη βελτίωση διάρκειας ζωής της συσκευής διασφαλίζοντας ότι η εφαρμογή σας χρησιμοποιεί τη σωστή ποσότητα ενέργειας την κατάλληλη στιγμή.[57]



Η ανάπτυξη λογισμικού Android είναι η διαδικασία με την οποία δημιουργούνται νέες εφαρμογές για συσκευές που εκτελούν το συγκεκριμένο λογισμικό. Η Google δηλώνει ότι οι εφαρμογές Android μπορούν να γραφτούν χρησιμοποιώντας γλώσσες Kotlin, Java, C++ χρησιμοποιώντας ανάπτυξη λογισμικού Android SDK, ενώ είναι επίσης δυνατή η χρήση άλλων γλωσσών. Όλες οι μη-JVM γλώσσες, όπως Go, JavaScript, C, C++ χρειάζονται τον κώδικα γλώσσας JVM, που μπορεί να παρέχεται από εργαλεία, πιθανόν με περιορισμένη υποστήριξη API. Ορισμένες γλώσσες/εργαλεία προγραμματισμού, επιτρέπουν την υποστήριξη εφαρμογών μεταξύ πλατφορμών, και για το Android και για το iOS. Τα εργαλεία, τα αναπτυξιακά περιβάλλοντα και η υποστήριξη γλώσσας από τρίτους, συνέχισαν να εξελίσσονται και να επεκτείνονται από τότε που κυκλοφόρησε το αρχικό SDK το 2008. Επιπλέον, με μεγάλους επιχειρηματικούς οίκους όπως Walmart, Amazon, Bank of America, προβλέποντας στην δέσμευση και πώληση μέσω κινητών τηλεφώνων, η ανάπτυξη εφαρμογών κινητής τηλεφωνίας αποτελεί μάρτυρα μετασχηματισμού.[59]

Το kit ανάπτυξης λογισμικού Android SDK περιλαμβάνει ένα σύνολο ανάπτυξης εργαλείων και περιλαμβάνει πρόγραμμα εντοπισμού σφαλμάτων, βιβλιοθήκες, έναν εξομοιωτή ακουστικού βασισμένο σε QEMU, τεκμηρίωση κώδικα δείγματος και σεμινάρια. Οι υποστηριζόμενες πλατφόρμες ανάπτυξης περιλαμβάνουν υπολογιστές με Linux, Mac OS X 10.5.8 ή νεότερη έκδοση και Windows 7 ή νεότερη. Από τον Μάρτιο του 2015, το SDK δεν είναι διαθέσιμο στο ίδιο το Android αλλά η ανάπτυξη λογισμικού είναι δυνατή χρησιμοποιώντας εξειδικευμένες εφαρμογές Android.[59]

Μέχρι το τέλος του 2014, το επίσημα υποστηριζόμενο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης IDE ήταν το Eclipse χρησιμοποιώντας το πρόσθετο εργαλείο Android Development Tools (ADT), αν και το IntelliJ IDEA IDE υποστηρίζει πλήρως την ανάπτυξη Android και το NetBeans IDE επίσης υποστηρίζει την ανάπτυξη Android μέσω ενός plugin. Από το 2015, το Android Studio από την Google και το οποίο υποστηρίζεται από IntelliJ, είναι το επίσημο IDE, ωστόσο οι προγραμματιστές είναι ελεύθεροι να χρησιμοποιήσουν άλλα, όμως η Google κατέστησε σαφές ότι το ADT ήταν επίσημο και απαξιώθηκε από τα τέλη του 2015 για να επικεντρωθεί στο Android Studio ως επίσημο IDE. Επιπλέον οι προγραμματιστές μπορούν να χρησιμοποιήσουν οποιοδήποτε επεξεργαστή κειμένου για την επεξεργασία αρχείων Java και XML και



στη συνέχεια να χρησιμοποιήσουν εργαλεία γραμμής εντολών (Java Development Kit, Apache Ant) για να δημιουργήσουν και να διορθώσουν εφαρμογές Android καθώς και να ελέγξουν συσκευές για επανεκκίνηση, απομακρυσμένη εγκατάσταση πακέτου λογισμικού.[59]

Οι βελτιώσεις στο SDK του Android συμβαδίζουν με τη συνολική ανάπτυξη της πλατφόρμας. Το SDK υποστηρίζει επίσης παλιότερες εκδόσεις της πλατφόρμας Android σε περιπτώσεις που οι προγραμματιστές επιθυμούν να εγκαταστήσουν τις εφαρμογές τους σε παλιότερες συσκευές. Τα εργαλεία ανάπτυξης είναι στοιχεία που μπορούν να μεταμορφωθούν, οπότε αφού εγκαταστήσουμε την πιο πρόσφατη έκδοση και πλατφόρμα, μπορούμε επίσης να λάβουμε και παλιότερες πλατφόρμες και εργαλεία για δοκιμές συμβατότητας.[59] Οι εφαρμογές κατασκευάζονται σε μορφή apk και αποθηκεύονται στο φάκελο /data/app στο Android OS ο οποίος φάκελος είναι προσβάσιμος μόνο από τον root χρήστη για λόγους ασφαλείας. Το πακέτο APK περιέχει αρχεία dex, αρχεία κώδικα byte δηλαδή που ονομάζονται εκτελέσιμα αρχεία Dalvik, αρχεία πόρων κ.α.[59]

Στις 12 Ιουλίου του 2010 η Google ανήγγειλε τη διαθεσιμότητα του App Inventor for Android, ενός περιβάλλοντος οπτικής ανάπτυξης που βασίζεται στο Web για αρχάριους προγραμματιστές με βάση την βιβλιοθήκη Open Blocks Java της MIT και παρέχει πρόσβαση σε GPS, δεδομένα επιταχυνδίου και προσανατολισμού, λειτουργίες τηλεφώνου, ανταλλαγή μηνυμάτων κειμένου, μετατροπή ομιλίας σε κείμενο, δεδομένα επαφών, επίμονη αποθήκευση και υπηρεσίες Web, αρχικά συμπεριλαμβανομένου του Amazon και Twitter.[59]

“Θα μπορούσαμε να το κάνουμε αυτό επειδή η αρχιτεκτονική του Android είναι αρκετά ανοιχτή”, δήλωσε ο διευθυντής του MIT Hal Abelson. Σε εξέλιξη για περισσότερο από ένα χρόνο, το εργαλείο επεξεργασίας είχε διδαχθεί σε μη σημαντικά τμήματα πληροφορικής όπως το Harvard, MIT, Wellesley, Trinity College και στο Πανεπιστήμιο του San Francisco όπου ο καθηγητής David Wolber ανέπτυξε μια εισαγωγική πληροφορική, μαθήματα και σεμινάριο για φοιτητές με βάση το App Inventor για Android.[59]

Το δεύτερο εξάμηνο του 2011 η Google κυκλοφόρησε τον πηγαίο κώδικα, τερμάτισε την υπηρεσία Web και διέθεσε χρηματοδότηση για την δημιουργία του

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



Κέντρου Κινητής μάθησης, με επικεφαλής τον δημιουργό του App Inventor, Hal Abelson και τους συναδέλφους του από το MIT καθηγητές Eric Klopfer, Mitchel Resnick. Η τελευταία έκδοση που δημιουργήθηκε ως αποτέλεσμα της συνεργασίας τους, κυκλοφόρησε τον Φεβρουάριο του 2011 ενώ η πρώτη έκδοση που δημιουργήθηκε αποκλειστικά από το MIT ξεκίνησε τον Μάρτιο του 2012 και αναβαθμίστηκε σε App Inventor 2 τον Δεκέμβριο του 2013. [59] Το Android JI PacKage (App) είναι η μορφή αρχείου πακέτων και χρησιμοποιείται από το λειτουργικό σύστημα για την διανομή και εγκατάσταση εφαρμογών για κινητά και για το κλείδωμα του System UI.[60] Τα αρχεία APK είναι ανάλογα με άλλα πακέτα λογισμικού όπως το APP στα Microsoft Windows ή ένα πακέτο Debian στο λειτουργικό σύστημα που βασίζεται στο Debian | Samsung J1. Για να δημιουργήσουμε ένα αρχείο APK, πρώτα πρέπει να καταρτίσουμε ένα πρόγραμμα για το Android και στη συνέχεια το σύνολο του να είναι περιεχόμενο σε ένα αρχείο. Ένα αρχείο APK περιέχει όλους τους κώδικες ενός προγράμματος όπως τα αρχεία dex τους πόρους του, τα στοιχεία ενεργειών, τα πιστοποιητικά και τα αρχεία δηλώσεων. Όπως συμβαίνει με πολλές μορφές αρχείων, τα αρχεία APK μπορούν να έχουν οποιοδήποτε όνομα που απαιτείται, υπό την προϋπόθεση ότι το όνομα του αρχείου τελειώνει στην επέκταση αρχείου ".apk".[60]

Τα αρχεία APK είναι ένας τύπος αρχείων σε πακέτα τύπου zip, με βάση την μορφή αρχείου JAR, με το apk ως επέκταση του αρχείου. Ο τύπος MIME που συσχετίζεται με τα αρχεία APK είναι η εφαρμογή/ vnd.android.package-archive.[60]

Τα αρχεία APK μπορούν να εγκατασταθούν σε συσκευές που λειτουργούν με Android όπως ακριβώς και η εγκατάσταση λογισμικού σε έναν υπολογιστή. Όταν ένας χρήστης κάνει λήψη και εγκαθιστά μια εφαρμογή, είτε από μια επίσημη πηγή είτε από έναν ανεπίσημο ιστότοπο, εγκαθιστά ένα αρχείο APK στη συσκευή του. Ένας χρήστης ή προγραμματιστής μπορεί επίσης να εγκαταστήσει ένα αρχείο APK απευθείας στην συσκευή και όχι μέσω λήψης από το δίκτυο, χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα επικοινωνίας όπως adb ή από μια εφαρμογή διαχείρισης αρχείων σε μια διαδικασία γνωστή ως περιστροφή. Η εγκατάσταση αρχείων APK που έχει ληφθεί εκτός Google Play είναι απενεργοποιημένη από την προεπιλογή. Οι χρήστες



μπορούν να εγκαταστήσουν άγνωστα αρχεία APK ενεργοποιώντας τις “Άγνωστες πηγές” από “Λογαριασμοί και Ασφάλεια” στις Ρυθμίσεις των συσκευών.[60]

Τέλος θα πρέπει επίσης να ελέγξουμε τη λειτουργία Snapshots του Emulator Android. Χρησιμοποιώντας αυτή την λειτουργία, μπορούμε να τραβήξουμε γρήγορα ένα στιγμιότυπο της τρέχουσας κατάστασης του εξομοιωτή που περιλαμβάνει την τρέχουσα κατάσταση της οθόνης, των εφαρμογών και των ρυθμίσεων. Μπορούμε επίσης να συνεχίσουμε ή να εκκινήσουμε το στιγμιότυπο του εξομοιωτή μας σε λιγότερο από 2 δευτερόλεπτα. Για οποιονδήποτε προγραμματιστή εφαρμογών που αναζητεί υπερ γρήγορους χρόνους εκκίνησης ή που επιδιώκει να εκτελέσει δοκιμές σε ένα προβλέψιμο περιβάλλον Android, το Android Emulator Snapshots είναι μια λειτουργία που αλλάζει το παιχνίδι στην ανάπτυξη εφαρμογών.[59] Εκτός από αυτά τα σημαντικά χαρακτηριστικά, υπάρχουν 20 νέα χαρακτηριστικά και πολλές βελτιώσεις ποιότητας μέσα από το Android Studio 3.2. Με την χρήση του μπορούμε επίσης να αναπτύξουμε για τις τελευταίες τεχνολογίες, από το Android Jetpack μέχρι τα πιο πρόσφατα API Google Artificial Intelligence (AI) με Android Slices.[57]

Το Coreliu δίνει την δυνατότητα σε μη τεχνικούς χρήστες να δημιουργήσουν εκπαιδευτικές εφαρμογές που εκτελούνται σε συσκευές Android. Οι συντάκτες εφαρμογών χρησιμοποιούν ένα αρχείο που διατηρείται σε ένα αποθετήριο GitHub για να περιγράψουν τις εικόνες και το κείμενο που θα χρησιμοποιηθούν στην εφαρμογή. Η ομιλία παράγεται πίσω από το κείμενο μέσω του Amazon Web Services Polly. Το Coreliu πακετάρει τις φωτογραφίες και δημιουργεί ομιλία σε ένα αρχείο APK Android το οποίο ο δημιουργός του μπορεί να διανείμει ελεύθερα χρησιμοποιώντας μια άδεια Creative Commons.[59]





Εικόνα 6: Android Studio Λογότυπο

Το Android studio είναι το επίσημο ολοκληρωμένο αναπτυξιακό περιβάλλον IDE για την ανάπτυξη εφαρμογών, βασισμένο στο IntelliJ IDEA. Εκτός από τα ισχυρά εργαλεία επεξεργασίας κώδικα και εργαλεία ανάπτυξης του, το Android Studio προσφέρει ακόμη περισσότερες λειτουργίες που βελτιώνουν την παραγωγικότητα κατά την κατασκευή εφαρμογών όπως:

- Ευέλικτο σύστημα κατασκευής με βάση το Gradle.
- Ένας γρήγορος και πλούσιος σε χαρακτηριστικά εξομοιωτής.
- Ένα ενιαίο περιβάλλον που μας επιτρέπει να αναπτύξουμε για όλες τις συσκευές Android.
- Instant Run για να εμφανίσουμε τις αλλαγές στις τρέχουσες εφαρμογές χωρίς να δημιουργήσουμε καινούριο APK.
- Πρότυπο κώδικα και ολοκλήρωση GitHub για να μας βοηθήσει να δημιουργήσουμε κοινές λειτουργίες εφαρμογής και να εισάγουμε δείγμα κώδικα.
- Εκτεταμένα εργαλεία και πλαίσια δοκιμών.
- Εργαλεία Lint για την απόκτηση απόδοσης, χρηστικότητας, συμβατότητας εκδόσεων και άλλων προβλημάτων.
- Υποστήριξη C++ και NDK.
- Ενσωματωμένη υποστήριξη για την πλατφόρμα Google Cloud Platform, διευκολύνοντας την ενσωμάτωση του Google Cloud Messaging και του App Engine.[61]



Κάθε πρότζεκτ στο Android Studio περιέχει μια ή περισσότερες ενότητες με αρχεία πηγαίου κώδικα και αρχεία πόρων. Οι τύποι ενοτήτων περιλαμβάνουν:

- Ενότητες εφαρμογών Android.
- Μονάδες βιβλιοθήκης.
- Ενότητες Google App Engine.[60]

Από προεπιλογή το Android Studio εμφανίζει αρχεία του πρότζεκτ στην προβολή πρότζεκτ Android.Αυτή η προβολή οργανώνεται από ενότητες για γρήγορη πρόσβαση στα βασικά αρχεία προέλευσης του πρότζεκτ. Όλα τα αρχεία δημιουργίας είναι ορατά στο επάνω επίπεδο κάτω από τα Script Gradle και κάθε ενότητα εφαρμογών περιέχει τους ακόλουθους φακέλους.[60]

❖ Manifests: Περιέχει το αρχείο AndroidManifest.xml.[60]

Κάθε εφαρμογή πρέπει να έχει ένα αρχείο με αυτό ακριβώς το όνομα στον ριζικό κατάλογο. Το αρχείο παρουσιάζει βασικές πληροφορίες σχετικά με την εφαρμογή στο σύστημα , τις πληροφορίες που πρέπει να έχει το σύστημα πριν να μπορέσει να εκτελέσει οποιονδήποτε κώδικα της εφαρμογής. Μεταξύ άλλων κάνει τα εξής:

- Ονομάζει το πακέτο Java για την εφαρμογή. Το όνομα του πακέτου χρησιμεύει ως μοναδικό αναγνωριστικό για την εφαρμογή
- Περιγράφει τα στοιχεία της εφαρμογής, τις δραστηριότητες τις υπηρεσίες, τους δείκτες ραδιοφωνικών εκπομπών και τους παρόχους περιεχομένου από τους οποίους αποτελείται η εφαρμογή. Ονομάζει τις κατηγορίες που υλοποιούν κάθε ένα από τα συστατικά στοιχεία και δημοσιεύει τις ικανότητες τους. Αυτές οι δηλώσεις επιτρέπουν στο σύστημα να γνωρίζει ποια είναι τα εργαλεία και υπο ποιες προϋποθέσεις μπορεί να ξεκινήσει.
- Προσδιορίζει ποιες διαδικασίες θα φιλοξενήσουν τα συστατικά στοιχεία της εφαρμογής.
- Δηλώνει ποιες άδειες πρέπει να έχει η εφαρμογή για να αποκτήσει πρόσβαση σε προστατευμένα μέρη του API και να αλληλεπιδράσει με άλλες εφαρμογές.

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



- Επίσης δηλώνει τα δικαιώματα που απαιτούνται από άλλους για να αλληλοεπιδράσουν με τα στοιχεία της εφαρμογής.
 - Περιλαμβάνει τις κλάσεις που παρέχουν πληροφορίες σχεδίασης και άλλες πληροφορίες καθώς εκτελείται η εφαρμογή. Αυτές οι δηλώσεις υπάρχουν μόνο κατά την ανάπτυξη και δοκιμή της εφαρμογής και καταργούνται πριν δημοσιευθεί η εφαρμογή.
 - Δηλώνει το ελάχιστο επίπεδο του API Android που απαιτεί η εφαρμογή.
 - Καταγράφει τις βιβλιοθήκες στις οποίες πρέπει να συνδεθεί η εφαρμογή.[62]
- ❖ Java: Περιέχει τα αρχεία πηγαίου κώδικα Java συμπεριλαμβανομένου του κώδικα Junit. [60] Η Java είναι μια γλώσσα γενικής χρήσης που είναι ταυτόχρονα βασισμένη στην τάξη, προσανατολισμένη σε αντικείμενα και ειδικά σχεδιασμένη ώστε να έχει όσο το δυνατόν λιγότερες εξαρτήσεις εφαρμογής. Σκοπός είναι να επιτρέπει στους προγραμματιστές εφαρμογών να πληκτρολογήσουν μια φορά και να το τρέξουν οπουδήποτε, κάτι που σημαίνει ότι ο μεταγλωττισμένος κώδικας της Java μπορεί να τρέξει σε όλες τις πλατφόρμες που την υποστηρίζουν χωρίς αναδιπλασιασμό. Οι εφαρμογές της συνήθως μεταγλωττίζονται σε bytecode που μπορούν να τρέξουν σε οποιαδήποτε μηχανή JVM ανεξάρτητα από την αρχιτεκτονική του υπολογιστή. Από το 2016 η Java είναι από τις δημοφιλέστερες γλώσσες προγραμματισμού χρησιμοποιούνται ειδικά για web εφαρμογές client – server με 9 εκατομμύρια προγραμματιστές να το επισημαίνουν. Η Java αναπτύχθηκε από τον James Gosling στην Sun Microsystems η οποία είχε αποκτηθεί από την Oracle Corporation και κυκλοφόρησε το 1995 ως βασική έκδοση της πλατφόρμας Java της Sun Microsystems.
- Η γλώσσα αποδίδει μεγάλο μέρος της σύνταξης της από C και C++, αλλά έχει λιγότερες χαμηλού επιπέδου επιλογές από ότι και οι δυο.[63]
- Οι αρχικοί μεταγλωττιστές Java, οι εικονικές μηχανές και οι βιβλιοθήκες τάξεως της αρχικής εφαρμογής και της αναφοράς, κυκλοφόρησαν αρχικά από την Sun υπο άδειες ιδιοκτησίας. Από το Μάιο του 2007, σύμφωνα με τις



προδιαγραφές της Κοινοτικής Διαδικασίας Java , η Sun επανεξέτασε τις περισσότερες τεχνολογίες της βάσει της Γενικής Δημόσιας Άδειας GNU. Άλλοι έχουν αναπτύξει επίσης εναλλακτικές εφαρμογές αυτών των τεχνολογιών όπως το GNU Compiler (μεταγλωττιστής bytecode), GNU Classpath(τυπικές βιβλιοθήκες) και το IcedTea-Web (plugin του προγράμματος περιήγησης για μικροεφαρμογές).[63]

Η τελευταία έκδοση είναι Java 11 , η οποία κυκλοφόρησε στις 25 Σεπτεμβρίου του 2018, και ακολουθεί την έκδοση 10 μετά από μόλις έξι μήνες, σύμφωνα με το νέο πρόγραμμα εκδόσεων. Η έκδοση 8 εξακολουθεί να υποστηρίζεται, αλλά δεν υπάρχουν περισσότερες ενημερώσεις ασφαλείας της 9^{ης} έκδοσης. Οι εκδόσεις που προηγούνται της 8^{ης} υποστηρίζονται από εταιρείες σε εμπορική βάση . Ο Patrick Gosling, Mike Sheridan και ο Patrick Naughton ξεκίνησαν το τη γλώσσα Java τον Ιούνιο του 1991. [64]

Η Java σχεδιάστηκε αρχικά για διαδραστική τηλεόραση, αλλά ήταν πολύ προηγμένη για την βιομηχανία ψηφιακής καλωδιακής τηλεόρασης την εποχή εκείνη. Η γλώσσα αρχικά ονομαζόταν Oak από μια βελανιδιά που βρισκόταν έξω από γραφείο του Gosling. Αργότερα μετονομάστηκε σε Java. Ο Gosling σχεδίασε την Java με σύνταξη τύπου C, C++ επειδή την γνωρίζουν οι προγραμματιστές συστημάτων και προγραμματιστές εφαρμογών.[63]

Η Sun κυκλοφόρησε την πρώτη δημόσια υλοποίηση ως Java 1.0 το 1996. Υποσχόμενη ότι "Write once, Run Anywhere" παρέχοντας δωρεάν χρόνο εκτέλεσης σε δημοφιλείς πλατφόρμες. Αρκετά ασφαλής και ρυθμιζόμενη ασφάλεια, επέτρεψε περιορισμούς πρόσβασης σε δίκτυα και αρχεία. Τα μεγάλα προγράμματα περιήγησης ιστού σύντομα ενσωμάτωσαν την δυνατότητα εκτέλεσης μικροεφαρμογών Java από τον Arthur van Hoff για να ακολουθήσει αυστηρά τις προδιαγραφές γλώσσας της Java 1.0. Με την εμφάνιση Java 2 που κυκλοφόρησε το 1998 τον Δεκέμβριο ως 1.2, οι νέες εκδόσεις είχαν πολλές διαμορφώσεις που δημιουργήθηκαν για διαφορετικούς τύπους πλατφορμών. Η J2EE περιλάμβανε τεχνολογίες API για επιχειρηματικές εφαρμογές που συνήθως εκτελούνται σε περιβάλλοντα διακομιστών, ενώ τα J2ME διαθέτουν API βελτιστοποιημένα για κινητές εφαρμογές. Η έκδοση για υπολογιστές μετονομάστηκε σε J2SE. Το 2006, για



εμπορικούς σκοπούς, η Sun μετονόμασε σε νέες εκδόσεις J2 όπως Java EE, Java ME, Java SE αντίστοιχα.[63]

Το 1997 η Sun Microsystems προσέγγισε τον οργανισμό προτύπων ISO/IEC JTC1 και αργότερα την Ecma International για να επισημοποιήσει την Java αλλά σύντομα αποσύρθηκε από την διαδικασία. Παρόλα αυτά η Java παραμένει ένα de facto πρότυπο, που ελέγχεται μέσω κοινοτικής διαδικασίας. Κάποτε η Sun πραγματοποίησε έσοδα από την γλώσσα μέσω πώλησης αδειών για εξειδικευμένα προϊόντα όπως το Java Enterprise System.[63]

Στις 13 Νοέμβριου του 2006, η Sun απελευθέρωσε μεγάλο μέρος της εικονικής μηχανής Java (JVM) ως ελεύθερο λογισμικό ανοιχτού κώδικα (FOSS) σύμφωνα με τους όρους της Γενικής Δημόσιας Άδειας GNU (GPL). Στις 8 Μαΐου 2007, η Sun ολοκλήρωσε την διαδικασία, καθιστώντας τον πυρήνα του βασικού κώδικα διαθέσιμο υπό όρους ελεύθερου λογισμικού / ανοιχτού κώδικα, εκτός από ένα μικρό κομμάτι κώδικα στον οποίο δεν κατείχε τα πνευματικά δικαιώματα.[63]

Μετά την εξαγορά της Sun Microsystems από την Oracle Corporation το 2009-10, η Oracle χαρακτηρίστηκε ως διαχειριστής της τεχνολογίας Java με αμείλικτη δέσμευση να προωθήσει μια κοινότητα συμμετοχής και διαφάνειας. Αυτό δεν εμπόδισε την Oracle να ασκήσει αγωγή εναντίον της Google μετά από αυτή την χρήση την γλώσσας μέσα στο Android SDK.

Τον Ιανουάριο του 2016, η Oracle ανακοίνωσε ότι τα περιβάλλοντα εκτέλεσης Java βασισμένα στο JDK9 θα διακόψουν την προθήκη του προγράμματος περιήγησης.[60]

- ❖ Res: Περιέχει όλους τους εκτός κώδικα πόρους, όπως layouts XML, UI και εικόνες bitmap. Οι πόροι εφαρμογών όπως οι χάρτες bitmap και οι διατάξεις, είναι οργανωμένοι σε καταλόγους συγκεκριμένου τύπου μέσα στον κατάλογο res/directory κάθε μονάδας. Μπορούμε επίσης να προσθέσουμε εναλλακτικές εκδόσεις κάθε αρχείου που είναι βελτιστοποιημένες για διαφορετικές διαμορφώσεις συσκευών όπως μια υψηλής ανάλυσης ενός bitmap για οθόνες υψηλής πυκνότητας. [66]



Το Android Studio βοηθά να προσθέσουμε νέους πόρους και εναλλακτικούς πόρους με διάφορους τρόπους, ανάλογα με τον τύπο που θέλουμε να προσθέσουμε.[66]

Η δομή του Android Studio στο δίσκο μπορεί να διαφέρει από την κανονική αναπαράσταση. Για να δούμε την πραγματική δομή του αρχείου του έργου, επιλέγουμε Έργο, από το αναπτυσσόμενο μενού Έργο. [65]Μπορούμε επίσης να προσαρμόσουμε την προβολή αρχείων του έργου ώστε να εστιάσουμε σε συγκεκριμένες πτυχές ανάπτυξης της εφαρμογής. Για παράδειγμα επιλέγοντας την προβολή Προβλήματα έργου, εμφανίζονται συνδέσεις στα αρχεία προέλευσης που περιέχουν αναγνωρισμένα σφάλματα κωδικοποίησης και σύνταξης όπως μια ελλιπής ετικέτα κλεισίματος στοιχείου XML σε ένα αρχείο διαμόρφωσης.[65]

Αντί να χρησιμοποιήσουμε προκαθορισμένες επιλογές, το πρόγραμμα ακολουθεί το περιβάλλον μας και εμφανίζει αυτόματα τα σχετικά παράθυρα εργαλείων κατά την ώρα στην οποία δουλεύουμε το έργο. Από προεπιλογή τα πιο συχνά παράθυρα εργαλείων βγαίνουν στην γραμμή του παραθύρου της εφαρμογής.

- Για να αναπτύξουμε ή να συμπίεσουμε ένα παράθυρο , κάνουμε κλικ στο όνομα του εργαλείου στη γραμμή παραθύρου εργαλείων. Μπορούμε επίσης να σύρουμε, να καρφίτσώσουμε και να αποσυνδέσουμε τα παράθυρα
- Για να επιστρέψουμε στην τρέχουσα διάταξη παραθύρου προεπιλεγμένου εργαλείου κάνουμε κλικ στην επιλογή Παράθυρο>Επαναφορά προκαθορισμένης διάταξης ή προσαρμόζουμε την προεπιλεγμένη διάταξη ως προεπιλογή.
- Για να εμφανίσουμε ή να αποκρύψουμε ολόκληρη την γραμμή παραθύρου του εργαλείου κάνουμε κλικ στο εικονίδιο του παραθύρου στην κάτω αριστερή γωνία του παραθύρου του Android Studio.
- Για να εντοπίσουμε ένα συγκεκριμένο παράθυρο εργαλείου, τοποθετούμε το δείκτη του ποντικιού πάνω στο εικονίδιο παραθύρου και επιλέγουμε το παράθυρο εργαλείου από το μενού. Μπορούμε

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751

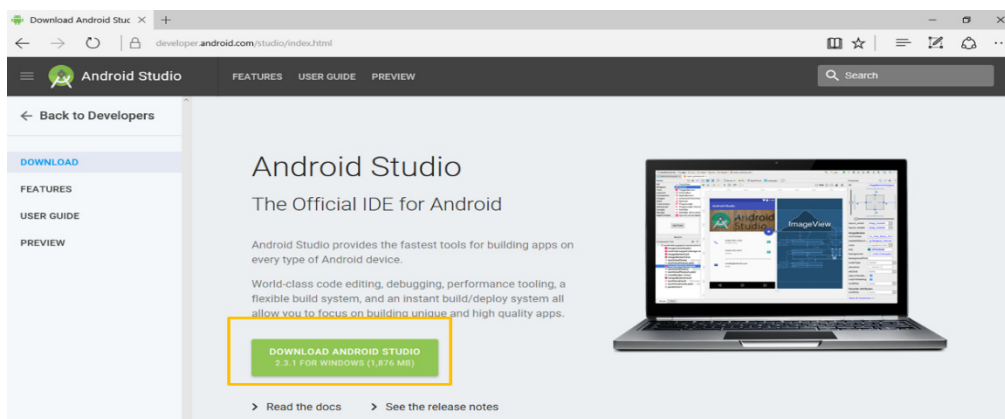


επίσης να χρησιμοποιήσουμε συντομεύσεις πληκτρολογίου για να ανοίξουμε τα παράθυρα εργαλείων.[61]

3.1 Download Android Studio

Τα αρχεία του Android Studio είναι διαθέσιμα και μπορούμε να τα κατεβάσουμε από:

<https://developer.android.com/studio/>

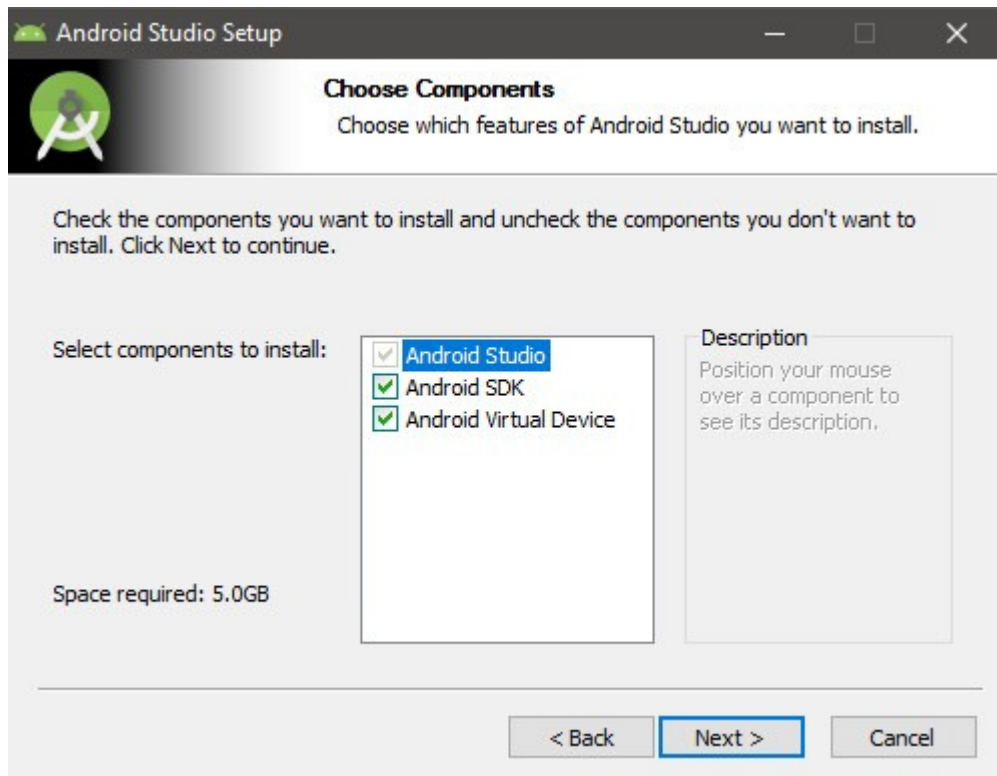


Εικόνα 7: Download Android Studio

3.2 Εγκατάσταση Android Studio

- ❖ Για εγκατάσταση στα Windows επιλέγουμε το αρχείο .exe .Η τοποθεσία είναι:
`\Users\\appData\Local\Android\android-studio`
- ❖ Για εγκατάσταση Mac OS X ανοίγουμε το αρχείο DMG και βάζουμε το Android Studio στο φάκελο εφαρμογών. Ο τόπος εγκατάστασης είναι:
`\Application\Android\Studio.app`
- ❖ Στα Linux , κάνουμε unpack το αρχείο TGZ και εκτελούμε το script studio.sh που βρίσκεται στον αρχείο του android-studio/bin/

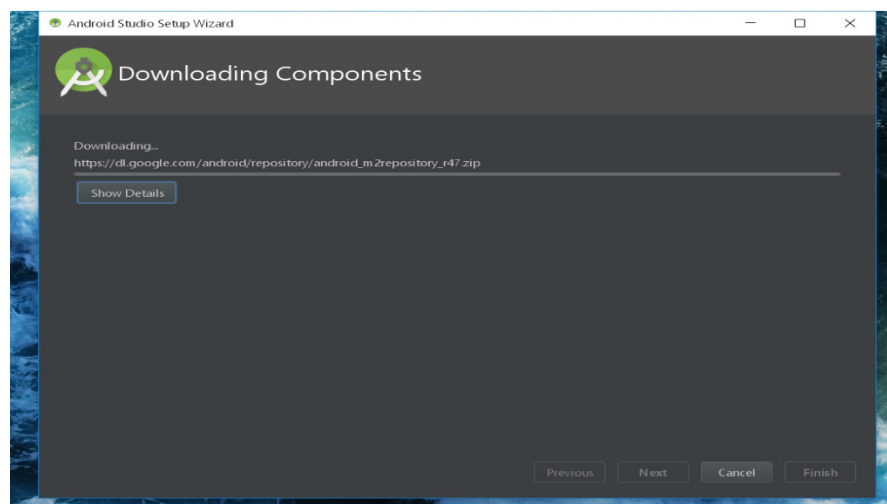




Εικόνα 8:Εγκατάσταση Android Studio

3.3 Εκτελώντας το Android Studio για πρώτη φορά

- ❖ Επιλέγουμε την εκτέλεση του Android Studio και περιμένουμε να φορτώσει πλήρως (διαρκεί αρκετή ώρα)

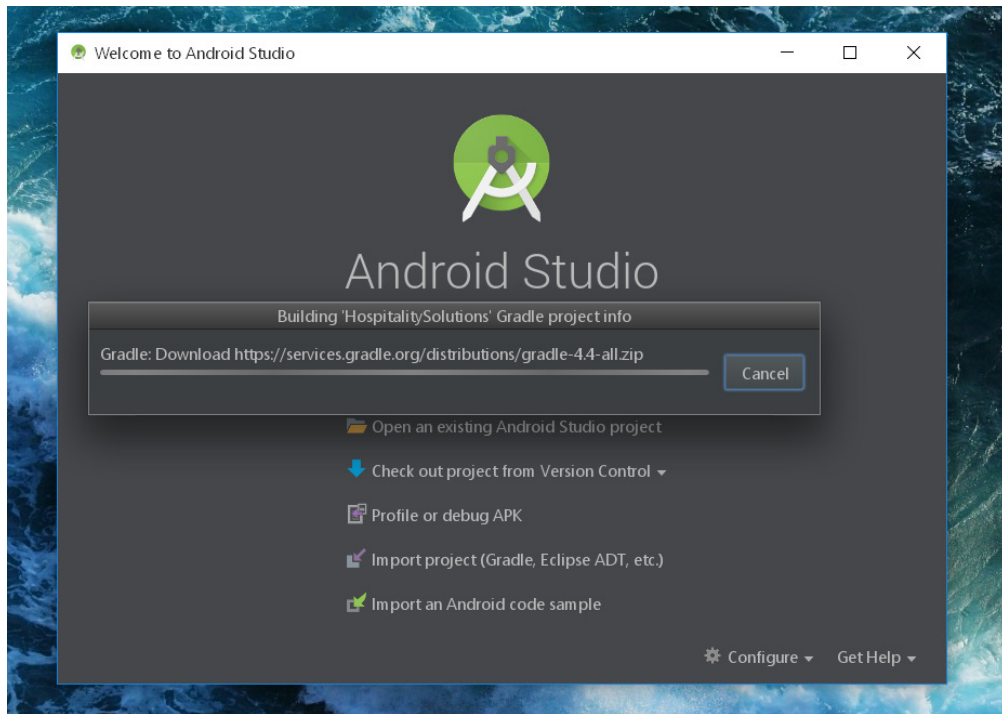


Εικόνα 9: Setup Android Studio

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



- ❖ Αμέσως μετά εμφανίζεται η οθόνη υποδοχής



Εικόνα 10: Οθόνη υποδοχής Android Studio

3.4 Χαρακτηριστικά του Android Studio

Οι ακόλουθες λειτουργίες υπάρχουν στην σταθερή έκδοση:

- ❖ Υποστήριξη βασικής δόμησης σε Gradle.
- ❖ Refactoring για γρήγορες επιδιορθώσεις στα Android.
- ❖ Lint εργαλεία για την απόκτηση της απόδοσης, της χρηστικότητας και την συμβατότητα έκδοσης και άλλων προβλημάτων.
- ❖ Ενσωμάτωση ProGuard και δυνατότητες πιστοποιημένων εφαρμογών
- ❖ Οδηγούς με βάση το πρότυπο για την δημιουργία κοινών σχεδίων Android
- ❖ Επεξεργαστή διαμόρφωσης που επιτρέπει στους χρήστες να μεταφέρουν και να αποθηκεύουν στοιχεία UI, δυνατότητα προεπισκόπησης των σχεδίων σε πολλές διαμορφώσεις οθόνης.
- ❖ Υποστήριξη για την κατασκευή εφαρμογών Android Wear.



- ❖ Ενσωματωμένη υποστήριξη για την πλατφόρμα Google Cloud Platform, η οποία επιτρέπει την ενοποίηση με τα μηνύματα του Cloud Messaging Firebase, Google App Engine.
- ❖ Εικονική συσκευή Android Emulator για την εκτέλεση και τον εντοπισμό σφαλμάτων εφαρμογών στο στούντιο Android.

Το Android Studio υποστηρίζει όλες τις γλώσσες προγραμματισμού στις πλατφόρμες IntelliJ, CLion όπως Java Script, Java, C++ και το Android Studio 3.0 ή νεότερη έκδοση υποστηρίζει το Kotlin και τα χαρακτηριστικά γλώσσας Java 7 και ένα υποσύνολο λειτουργιών Java 8 που διαφέρουν ανάλογα με την έκδοση της πλατφόρμας. Τα εξωτερικά έργα υποστηρίζουν ορισμένες λειτουργίες Java 9.

Το Android Studio μας προτρέπει να ενημερώσουμε το πρόγραμμα στην έκδοση 3.0. Αν δεν το κάνει, μεταβαίνουμε στην καρτέλα ελέγχου για ενημερώσεις στη γραμμή του μενού για να την επιλέξουμε. Μόλις ξεκινήσει η έκδοση 3.0 για πρώτη φορά το πρόγραμμα μας ενημερώσει ότι υπάρχει μια νέα έκδοση για την ενημέρωση του.

Μπορούμε να συνεχίσουμε να χρησιμοποιούμε το ήδη υπάρχον πρόγραμμα που δουλεύουμε όπως είναι, αλλά θα χάσουμε πολλά νέα χαρακτηριστικά και βελτιώσεις αν δεν το ενημερώσουμε. Απλά ακολουθούμε τις υποδείξεις για την ενημέρωση του plugin Gradle και χρησιμοποιούμε την τελευταία έκδοση του Gradle 4.[67]

Το Android Studio 3.0 μας επιτρέπει να δημιουργήσουμε άμεσες εφαρμογές. Στην ουσία μας επιτρέπει να εκτελέσουμε μια εφαρμογή χωρίς να την εγκαταστήσουμε. Με τις άμεσες εφαρμογές οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια μόνο λειτουργία της εφαρμογής χωρίς να χρειάζεται να εγκαταστήσουν την εφαρμογή με όλες τις άλλες λειτουργίες της. Όταν οι χρήστες ζητούν μια δυνατότητα από μια άμεση εφαρμογή, λαμβάνουν μόνο τον απαραίτητο κώδικα για την εκτέλεση αυτής της συγκεκριμένης λειτουργίας, τίποτα περισσότερο και τίποτα λιγότερο. Αφού οι χρήστες τελειώσουν την λειτουργία, το σύστημα μπορεί να διαθέσει κωδικό των λειτουργιών. [68]

Για να εξασφαλιστεί η λήψη των χαρακτηριστικών, θα πρέπει να διαχωρίσουμε την εφαρμογή σε μικρότερες μονάδες και να τις επαναπροσδιορίσουμε σε ενότητες λειτουργιών.[68]



Όταν δημιουργούμε ένα άμεσο πρότζεκτ εφαρμογής, οι εκδόσεις σύνταξης είναι τα APK Instant App και περιέχουν ένα ή περισσότερα APK λειτουργιών. Κάθε λειτουργικό APK είναι κατασκευασμένο από μια λειτουργική μονάδα του πρότζεκτ και μπορεί μεταφορτωθεί από το χρήστη και να ξεκινήσει ως άμεση εφαρμογή.[68]

4. Μέθοδοι διασύνδεσης με Βάση Δεδομένων

Οι προγραμματιστές λογισμικών χρησιμοποιούν συχνά βάσεις δεδομένων για την αποθήκευση δεδομένων στα πρότζεκτ που δημιουργούν. Ωστόσο πολλοί από αυτούς προσπαθούν να το αποφύγουν, αφού γνωρίζουν το κόστος των πρόσθετων δαπανών που σχετίζεται με την εγκατάσταση διακομιστή SQLite. Αυτό το πρόβλημα αποδείχθηκε ότι επιλύθηκε . Δεν απαιτείται πρόσθετο λογισμικό για την χρήση της SQLite. Οι εργασίες πραγματοποιούνται τοπικά στο πρότζεκτ. Εν τω μεταξύ, χρησιμοποιείται ολόκληρη η ισχύς της γλώσσας SQL.[69]

Η SQLite είναι μια σχεσιακή βάση δεδομένων που παρέχεται με τους πηγαίους κώδικες. Έχει σχεδιαστεί για να παρέχει τις παραδοσιακές ευχαίριες των σχεσιακών βάσεων δεδομένων χωρίς σχετικές έμμεσες δαπάνες. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της, η βάση δεδομένων έχει αποδειχθεί ότι είναι φορητή, εύχρηστη, συμπαγής, αποτελεσματική και αξιόπιστη.[69]

Μια βάση δεδομένων είναι μια οργανωμένη συλλογή δεδομένων, που αποθηκεύεται γενικά και αποτρέπεται ηλεκτρονικά από ένα σύστημα του υπολογιστή. Οπού οι βάσεις είναι πιο πολύπλοκες, συχνά αναπτύσσονται χρησιμοποιώντας επίσημες τεχνικές σχεδιασμού και μοντελοποίησης.[70] Το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων (DBMS) είναι το λογισμικό που αλληλοεπιδρά με τους τελικούς χρήστες, τις εφαρμογές, την ιδικά τη βάση δεδομένων για την καταγραφή και την ανάλυση δεδομένων καθώς παρέχει διευκολύνσεις για την διαχείριση της βάσης δεδομένων. Το συνολικό άθροισμα της βάσης δεδομένων, του ΣΔΒΔ και των σχετικών εφαρμογών μπορεί να αναφέρεται ως "σύστημα βάσης δεδομένων", συχνά αυτός ο όρος χρησιμοποιείται για να αναφέρεται καθαρά σε οποιοδήποτε από τα ΣΔΒΔ, το



σύστημα βάσης δεδομένων ή μια εφαρμογή που σχετίζεται με την βάση δεδομένων.[70] Οι προγραμματιστές μπορούν να ταξινομήσουν τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων σύμφωνα με τα μοντέλα βάσης δεδομένων που υποστηρίζουν. Οι σχετικές βάσεις δεδομένων κατέστησαν την κυριαρχία τους την δεκαετία του 1980. Αυτά τα δεδομένα μοντέλων ως σειρές και στήλες σε μια σειρά από πίνακες και η συντριπτική πλειοψηφία χρησιμοποιούν SQL για την γραφή και αναζήτηση των δεδομένων. Την δεκαετία του 2000, οι μη σχεσιακές βάσεις δεδομένων έγιναν δημοφιλείς και αναφέρονται ως NoSQL επειδή χρησιμοποιούν διαφορετικές γλώσσες ερωτημάτων. [70]

Επίσης μια βάση δεδομένων αναφέρεται από ένα σύνολο σχετικών δεδομένων και στον τρόπο με τον οποίο οργανώνεται. Η πρόσβαση στα δεδομένα αυτά παρέχεται συνήθως από ένα σύστημα βάσεων δεδομένων που αποτελείται από ένα ολοκληρωμένο σύνολο λογισμικού που επιτρέπει στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με μια ή περισσότερες βάσεις δεδομένων και παρέχει πρόσβαση σε όλα τα δεδομένα που περιέχονται στη βάση δεδομένων καθώς μπορεί να υπάρχουν κάπου, που περιορίζουν την πρόσβαση σε συγκεκριμένα δεδομένα. Το ΣΔΒΔ παρέχει διάφορες λειτουργίες που επιτρέπουν την είσοδο, αποθήκευση και ανάκτηση μεγάλου όγκου πληροφοριών καθώς παρέχει τρόπους για την διαχείριση του τρόπου με τον οποίο οργανώνονται οι πληροφορίες.[70]

Λόγω της στενής σχέσης μεταξύ τους, ο όρος "βάση δεδομένων" χρησιμοποιείται συχνά για να αναφέρεται τόσο σε μια βάση δεδομένων όσο και στα ΣΔΒΔ που χρησιμοποιείται για τον χειρισμό.[70] Εκτός της επαγγελματικής τεχνολογίας των πληροφοριών, ο όρος βάση δεδομένων χρησιμοποιείται για να αναφέρεται σε οποιαδήποτε συλλογή δεδομένων όπως ένα υπολογιστικό φύλλο ή ένα ευρετήριο, ωστόσο το μέγεθος και οι απαιτήσεις χρήσης συνήθως απαιτούν τη χρήση ενός συστήματος βάσης δεδομένων.[70]

Τα υπάρχοντα ΣΔΒΔ παρέχουν διάφορες λειτουργίες που επιτρέπουν τη διαχείριση μιας βάσης δεδομένων, τα οποία μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κύριες λειτουργικές ομάδες:

- ❖ **Data definition:** Δημιουργία, τροποποίηση και κατάργηση ορισμών που καθορίζουν την οργάνωση των δεδομένων.

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



- ❖ **Update:** Εισαγωγή, τροποποίηση και διαγραφή των πραγματικών δεδομένων.
- ❖ **Retrieval:** Παροχή πληροφοριών σε μορφή άμεσα χρησιμοποιήσιμη ή για περαιτέρω επεξεργασία από άλλες εφαρμογές. Τα ανακτηθέντα δεδομένα μπορούν να διατίθενται σε μορφή ίδια με αυτή που είναι υποθηκεύσιμη στην βάση δεδομένων ή σε νέα μορφή που λαμβάνεται με τη μεταβολή ή τον συνδυασμό υφιστάμενων δεδομένων από την βάση.
- ❖ **Administration:** Εγγραφή και παρακολούθηση χρηστών, επιβολή της ασφάλειας των δεδομένων, παρακολούθηση της απόδοσης, διατήρησης της ακεραιότητας των δεδομένων, αντιμετώπιση του ελέγχου ταυτόχρονης λειτουργίας και ανάκτηση πληροφοριών που έχουν καταστραφεί από κάποιο συμβάν, όπως μια απροσδόκητη αποτυχία του συστήματος.[70]

Τόσο μια βάση δεδομένων όσο και η ΣΔΒΔ της, συμμορφώνονται με τις αρχές ενός συγκεκριμένου μοντέλου βάσης δεδομένων. Το σύστημα βάσης δεδομένων αναφέρεται συλλογικά στο μοντέλο βάσης δεδομένων, το σύστημα διαχείρισης της βάσης και τη βάση δεδομένων. Φυσικά οι διακομιστές βάσης δεδομένων είναι αποκλειστικοί υπολογιστές που κατέχουν τις πραγματικές βάσεις δεδομένων και εκτελούν μόνο το ΣΔΒΣ και το σχετικό λογισμικό. Οι διακομιστές βάσεων δεδομένων είναι συνήθως υπολογιστές πολλαπλών επεξεργαστών, με μεγάλες μνήμες και συστοιχίες δίσκων RAID που χρησιμοποιούνται για σταθερή αποθήκευση. Το RAID χρησιμοποιείται για την ανάκτηση δεδομένων αν αποτύχουν κάποιοι δίσκοι. Οι επιταχυντές βάσης δεδομένων υλικού, οι οποίοι συνδέονται με έναν ή περισσότερους διακομιστές μέσω ενός καναλιού υψηλής ταχύτητας και χρησιμοποιούνται επίσης σε περιβάλλοντα επεξεργασίας συναλλαγών μεγάλου όγκου. Τα ΣΔΒΔ βρίσκονται στην καρδιά των περισσότερων εφαρμογών βάσης δεδομένων. Τα ΣΔΒΔ μπορούν να χτιστούν γύρω από έναν προσαρμοσμένο πυρήνα multitasking με ενσωματωμένη υποστήριξη δικτύωσης, αλλά τα σύγχρονα ΣΔΒΔ συνήθως βασίζονται σε ένα τυπικό λειτουργικό σύστημα για την παροχή των λειτουργιών αυτών.[70]

Γεδομένου ότι τα ΣΔΒΔ αποτελούν σημαντική αγορά, οι πωλητές υπολογιστών συνήθως λαμβάνουν υπόψη τους τις απαιτήσεις ενός ΣΔΒΔ στα δικά τους αναπτυξιακά σχέδια.[70]



Οι βάσεις δεδομένων και τα ΣΔΒΔ μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σύμφωνα με τα μοντέλα βάσης δεδομένων που υποστηρίζουν όπως η σχεσιακή ή XML, τον τύπο του υπολογιστή στον οποίο εκτελούνται από ένα σύμπλεγμα διακομιστών σε ένα κινητό τηλέφωνο, την γλώσσα του ερωτήματος που χρησιμοποιείται για την πρόσβαση στην βάση δεδομένων όπως SQL, XQuery και την εσωτερική μηχανική τους, η οποία επηρεάζει την αποδοχή, την επεκτασιμότητα, την ανθεκτικότητα και την ασφάλεια.[70]

Τα τελευταία χρόνια λόγω τεχνολογικών καινοτομιών στην κατασκευή φθηνών, αξιόπιστων και ισχυρών μικροεπεξεργαστών και σχετικά φθηνών μνημών LSI, τα δίκτυα διασύνδεσης έχουν καταστεί το σημαντικό κόστος υλικού για το σχεδιασμό και υλοποίηση των πολυεπεξεργαστών. Η κατάσταση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι από το δίκτυο διασύνδεσης switch αναμένονται πολλές περισσότερες λειτουργίες από την εγκατάσταση απλών συνδέσεων διαύλου. Ακόμη και αν ληφθούν υπόψη μόνο οι επικοινωνιακές συνδέσεις, η πολυπλοκότητα κάποιων δικτύων καθιστά την εφαρμογή τους απαγορευτική. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου δικτύου είναι ένα crossbar του οποίου η πολυπλοκότητα είναι $O(n^2)$ όπου n αντιπροσωπεύει έναν αριθμό πόρων που μπορούν να συνδεθούν με ένα άλλο σύνολο n πόρων. Αυτός ο διακόπτης παρέχει ξεχωριστή σύνδεση μεταξύ κάθε ζεύγους πόρων. Έχει αποδειχθεί εμπειρικά ότι η εφαρμογή ενός διακόπτη εγκάρσιας γραμμής για ένα μεγάλο n είναι πολύ δύσκολη και με μία τεχνολογία τελευταίας τεχνολογίας πρακτικά ανέφικτη για $n > 50$. [70]

Πρώτον η αναπαραγωγή περιλαμβάνει τη χρήση εξειδικευμένου λογισμικού που αναζητά αλλαγές στην διανεμητική βάση δεδομένων. Μόλις προσδιοριστούν οι αλλαγές, η διαδικασία αναπαραγωγής κάνει όλες τις βάσεις δεδομένων να μοιάζουν οι ίδιες. Η διαδικασία αναπαραγωγής μπορεί να είναι περίπλοκη και χρονοβόρα ανάλογα με το μέγεθος και τον αριθμό των κατανεμημένων βάσεων δεδομένων. Αυτή η διαδικασία μπορεί επίσης να απαιτεί πολύ χρόνο και πόρους υπολογιστών.[72]

Δεύτερον η αλληλοκάλυψη, από την άλλη πλευρά, έχει την λιγότερη πολυπλοκότητα. Προσδιορίζει βασικά μια βάση δεδομένων ως κύρια και στην συνέχεια αντιγράφει αυτή την βάση δεδομένων. Η διαδικασία αντιγραφής πραγματοποιείται κανονικά σε καθορισμένο χρόνο μετά από ώρες. Αυτό γίνεται για να διασφαλιστεί ότι κάθε κατανεμημένη τοποθεσία έχει ίδια δεδομένα. Στη



διαδικασία αντιγραφής, οι χρήστες μπορούν να αλλάξουν μόνο την κύρια βάση δεδομένων. Αυτό εξασφαλίζει ότι τα τοπικά δεδομένα δεν θα αντικατασταθούν.[72]

Στην αναπαραγωγή μπορούν να διατηρηθούν τα δεδομένα σε όλες τις θέσεις διανομής. Εκτός από την κατανομή και τον κατακερματισμό της κατανεμημένης βάσης δεδομένων, υπάρχουν πολλές άλλες τεχνολογίες σχεδιασμού κατανεμημένων βάσεων δεδομένων. Για παράδειγμα, τοπική αυτονομία, σύγχρονες και ασύγχρονες τεχνολογίες κατανεμημένων βάσεων δεδομένων. Οι υλοποιήσεις αυτών των τεχνολογιών μπορούν να εξαρτώνται από τις ανάγκες της εργασίας και από την ευαισθησία/ εμπιστευτικότητα των δεδομένων και από την τιμή που η εργασία είναι διατιθέμενη να δαπανήσει για την εξασφάλιση της ασφάλειας, της συνέπειας και της ακεραιότητας των δεδομένων.[72] Κατά τη πρόσβαση σε κατανεμημένες βάσεις δεδομένων, η Microsoft ευνοεί τον όρο κατανεμημένο ερώτημα, το οποίο ορίζει ως τρόπο που ορίζει το πρωτόκολλο ως οποιαδήποτε δήλωση SELECT, INSERT, UPDATE ή DELETE που αναφέρει πίνακες και σύνολα σειρών από μια ή περισσότερες εξωτερικές πηγές δεδομένων OLE DB. Η Oracle παρέχει μια πιο γλωσσική άποψη, στην οποία κατανεμημένες συναλλαγές αποτελούν μέρος της κατανεμημένης SQL. [72]

Σήμερα η αγορά DBMS εξελίσσεται ραγδαία, με νέους, καινοτόμους φορείς και φορείς εκμετάλλευσης που υποστηρίζουν τη αυξανόμενη χρήση μη δομημένων XML και βάσεων δεδομένων New SQL.

Αυτές οι βάσεις δεδομένων υποστηρίζουν όλο και περισσότερο την κατανεμημένη αρχιτεκτονική βάσεων δεδομένων, η οποία παρέχει υψηλή διαθεσιμότητα και ανοχή σφάλματος μέσω της αναπαραγωγής και της εξάπλωσης της ικανότητας. Μερικά παραδείγματα είναι το Aerospike, Cassandra, Arando DB, Cluster point, ClustriDB, Couchbase, Druid, FaunaDB, FoundationDB, NuoDB, Riak, MongoDB και OrientDB. Η τεχνολογία blockchain που χρησιμοποιείται από το bitcoin είναι μια υλοποίηση μιας κατανεμημένης βάσης δεδομένων.[70]

Τα μεγέθη, οι δυνατότητες και η απόδοση των βάσεων δεδομένων και των αντίστοιχων DBMS τους έχουν αυξηθεί σε τάξεις μεγέθους. Αυτές οι αυξήσεις των επιδόσεων ενεργοποιήθηκαν από την πρόοδο της τεχνολογίας στους τομείς των επεξεργασιών, της μνήμης του υπολογιστή της αποθήκευσης ηλεκτρονικών

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



υπολογιστών και δικτύων. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας βάσεων δεδομένων μπορεί να χωριστεί σε τρεις φάσεις που βασίζονται σε μοντέλο ή δομής δεδομένων: πλοήγηση, SQL/ σχεσιακή και μετα σχεσιακή.[70]

Τα δυο βασικά μοντέλα πλοήγησης ήταν το ιεραρχικό μοντέλο και το μοντέλο CODASYL. Το σχεσιακό μοντέλο, που προτάθηκε για πρώτη φορά το 1970 από τον Edgar F. Codd έφυγε από αυτή την παράδοση επιμένοντας ότι οι εφαρμογές θα έπρεπε να αναζητούν δεδομένα από το περιεχόμενο παρά να ακολουθούν συνδέσμους. Το σύνολο πινάκων στυλ βιβλίου, το καθένα που χρησιμοποιείται για ένα διαφορετικό τύπο οντότητας. Μόνο στα μέσα της δεκαετίας του 1980 το υλικό πληροφορικής έγινε αρκετά ισχυρό για να επιτρέψει την ευρεία ανάπτυξη σχεσιακών συστημάτων DBMSs plus applications. Από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, όμως τα δεσμικά συστήματα κυριαρχούσαν σε όλες τις εφαρμογές μεγάλης κλίμακας επεξεργασίας δεδομένων και από το 2018 παραμένουν κυρίαρχες. Τα IBM DB2, Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server είναι τα πιο διερευνημένα DBMS. Η κυρίαρχη γλώσσα της βάσης δεδομένων, η τυποποιημένη SQL για το σχεσιακό μοντέλο, έχει επηρεάσει τις γλώσσες βάσεων δεδομένων για άλλα μοντέλα δεδομένων.[70]

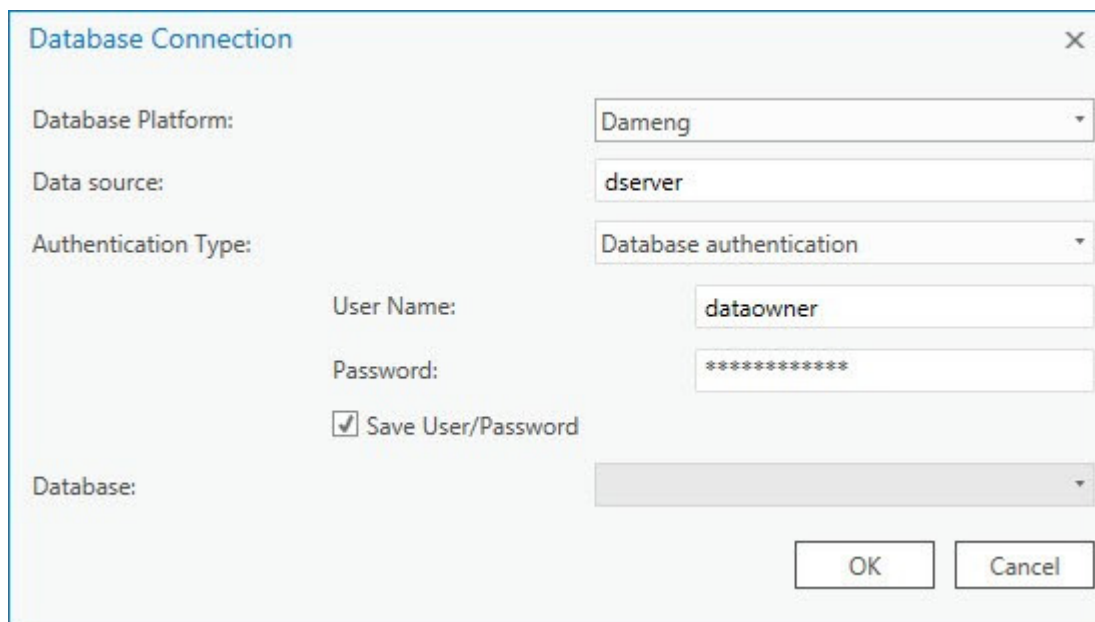
Οι βάσεις δεδομένων αντικειμένων αναπτύχθηκαν τη δεκαετία του '80 για να ξεπερνούν τα προβλήματα της αντίστοιχα αντικειμενικής σύνθετης αντίστασης, η οποία οδήγησε στην συμπύκνωση του όρου 'post-relational' καθώς στην ανάπτυξη βάσεων δεδομένων σχεσιακών δεδομένων.[70]

Η επόμενη γενιά μετά-σχεσιακών βάσεων δεδομένων στα τέλη της δεκαετίας του 2000 έγινε γνωστή ως βάσεις δεδομένων NoSQL, εισάγοντας γρήγορα με βασική αξία και βάσεις δεδομένων με βάση τα έγγραφα. Μια ανταγωνιστική επόμενη γενιά, γνωστή ως NewSQL επιχείρησε να υλοποιήσει νέες εφαρμογές που διατηρούσαν το μοντέλο relation/ SQL ενώ στοχεύουν στην αντιστοίχιση της υψηλής απόδοσης της NoSQL σε σύγκριση με τα εμπορικά διαθέσιμα DBMS.[70]



4.1 Σύνδεση βάσης δεδομένων

Στους υπολογιστές μια σύνδεση βάσης δεδομένων είναι ο τρόπος με τον οποίο ένας διακομιστής βάσης δεδομένων επικοινωνεί με το λογισμικό ο ένας με τον άλλο είτε ο πελάτης όσο και ο διακομιστής βρίσκονται σε διαφορετικές μηχανές.



Εικόνα 11: Σύνδεση βάσης δεδομένων

Ο client χρησιμοποιεί μια σύνδεση βάσης δεδομένων για να στείλει εντολές και να λάβει απαντήσεις από το διακομιστή. Μια βάση δεδομένων αποθηκεύει ένα αρχείο ή σε ένα σύνολο αρχείων η σε έναν οπτικό δίσκο ή σε μια δευτερεύουσα πηγή αποθήκευσης. Οι πληροφορίες σε αυτά τα αρχεία μπορούν να αναλυθούν σε αρχεία, καθένα από τα οποία αποτελούνται από ένα ή περισσότερα πεδία.[73]

Τα πεδία είναι βασικές μονάδες αποθήκευσης δεδομένων και κάθε πεδίο περιέχει τυπικά πληροφορίες που αφορούν μια πτυχή η χαρακτηριστικό της οντότητας που περιγράφεται από τη βάση δεδομένων. Τα αρχεία οργανώνονται επίσης σε πίνακες που περιλαμβάνουν πληροφορίες σχετικά με τις σχέσεις μεταξύ των διαφόρων τομέων. Αν και η βάση δεδομένων εφαρμόζεται χαλαρά σε οποιαδήποτε συλλογή πληροφοριών σε αρχεία υπολογιστών, μια βάση δεδομένων παρέχει δυνατότητες αντιστοίχισης.[73]



Οι συνδέσεις αποτελούν βασική ιδέα στον προγραμματισμό των δεδομένων. Δεδομένου ότι ορισμένα ΣΔΒΔ απαιτούν σημαντικό χρόνο σύνδεσης, η συγκέντρωση συνδέσεων χρησιμοποιείται για την βελτίωση της απόδοσης. Δεν μπορεί να εκτελεστεί καμία εντολή σε μια βάση δεδομένων χωρίς μια ανοιχτή και διαθέσιμη σύνδεση. [12]

Οι συνδέσεις δημιουργούνται με την παροχή ενός υποκείμενου προγράμματος ή παρόχους με μια συμβολοσειρά σύνδεσης, η οποία χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση συγκεκριμένης βάσης δεδομένων ή διακομιστή και για την παροχή διαπιστευτηρίων ελέγχου ταυτότητας κειμένου και χρήστη.[12]

Μόλις δημιουργηθεί μια σύνδεση, μπορεί να ανοιχτεί και να κλείσει και μπορούν να οριστούν ιδιότητες όπως το μήκος εντολής ή η συναλλαγή αν υπάρχει. Η συμβολοσειρά σύνδεσης αποτελείται από ένα σύνολο ζευγών κλειδιού-τιμής, που υπαγορεύεται από τη διασύνδεση πρόσβασης δεδομένων του παρόχου δεδομένων. [12]Ορισμένες βάσεις δεδομένων, όπως η PostgreSQL, επιτρέπουν τη διεξαγωγή μιας μόνο λειτουργίας κάθε φορά σε κάθε σύνδεση. Εάν μια αίτηση για δεδομένα όπως μια εντολή SELECT στην SQL αποστέλλεται στη βάση δεδομένων και επιστρέφεται ένα σύνολο αποτελεσμάτων η σύνδεση είναι ανοιχτή αλλά δεν είναι διαθέσιμη για λειτουργίες πριν τελειώσει ο πελάτης την κατανάλωση του συνόλου αποτελεσμάτων.[12]

Άλλες βάσεις δεδομένων όπως η SQL Server 2005, δεν επιβάλλουν αυτόν τον περιορισμό. Ωστόσο, οι βάσεις δεδομένων που επιτρέπουν πολλαπλές ταυτόχρονες λειτουργίες σε κάθε σύνδεση συνήθως επιβαρύνονται πολύ περισσότερο από αυτές που επιτρέπουν μόνο μια λειτουργία την φορά.[12]

Το Open Database Conectivity είναι μια διεπαφή προγραμματισμού εφαρμογών API που επιτρέπει στο λογισμικό να συνδέεται με συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων, ενώ παραμένει ανεξάρτητο από αυτά. Αυτό είναι σημαντικό, επειδή επιτρέπει στις εφαρμογές να αλληλοεπιδρούν με πολλαπλές βάσεις δεδομένων ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας την SQL.[74] Για όσους δεν έχουν πολλαπλές ροές δεδομένων και πρέπει να τις αποθηκεύσουν σε ξεχωριστές βάσεις δεδομένων, το ODBC προσφέρει μια λύση που τους επιτρέπει να χρησιμοποιούν το λογισμικό που



χρειάζονται χωρίς να χρειάζεται να ανησυχούν για το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων που πρέπει να χρησιμοποιούν. [74]

Είναι χρήσιμο να αναλογιστείτε το ODBC ως ένα περιφερειακό πρόγραμμα δόμησης που επιτρέπει τη σύνδεση συγκεκριμένων εργαλείων με ένα πρόγραμμα. Όπως όλοι οι εκτυπωτές απαιτούν τις συγκεκριμένες οδηγίες για να τους επιτρέψουν να συνδεθούν με πολλούς διαφορετικούς υπολογιστές και συσκευές το ODBC είναι μια γέφυρα μεταξύ των εφαρμογών και των βάσεων δεδομένων που χρειάζονται. Επιπλέον επιτρέπει την συγκέντρωση αποτελεσματικά ροών δεδομένων σε μια ενιαία εφαρμογή πίνακα ελέγχου. [74]

4.2 Διαχείριση ομοιογενούς κατανομής Βάσεων Δεδομένων

Μια κατανεμημένη βάση δεδομένων είναι μια βάση δεδομένων που δεν περιορίζεται σε ένα σύστημα. Διανέμεται σε διαφορετικούς ιστότοπους, σε πολλούς υπολογιστές ή σε ένα δίκτυο υπολογιστών. Ένα κατανεμημένο σύστημα βάσης δεδομένων βρίσκεται σε διάφορες τοποθεσίες που δεν μοιράζονται φυσικά στοιχεία. Αυτό μπορεί να απαιτείται όταν μια συγκεκριμένη βάση δεδομένων πρέπει να έχει πρόσβαση σε διάφορους χρήστες παγκοσμίως. Πρέπει να υπάρχει διαχείριση έτσι ώστε για τους χρήστες να μοιάζει με μια ενιαία βάση δεδομένων. [75]

Τα ομοιογενή συστήματα είναι πολύ πιο εύκολο να σχεδιαστούν και να διαχειριστούν. Αυτή η προσέγγιση παρέχει αυξημένη ανάπτυξη, καθιστώντας εύκολη την προσθήκη ενός νέου ιστότοπου στο ΣΔΒΔ και επιτρέποντας την αύξηση της απόδοσης εκμεταλλευόμενη την ικανότητα παράλληλης επεξεργασίας πολλών τοποθεσιών. [76]

Ετερογενές σύστημα συνήθως προκύπτει όταν μεμονωμένοι ιστότοποι έχουν υλοποιήσει τη δική τους βάση δεδομένων και η ενσωμάτωση τους εξετάζεται σε μεταγενέστερο στάδιο. Σε ένα ετερογενές σύστημα απαιτούνται μεταφράσεις για να επιτρέπεται η επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών ΣΔΒΔ προκειμένου να παρέχεται διαφάνεια στη ΣΔΒΔ, οι χρήστες πρέπει να μπορούν να υποβάλλουν

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



αιτήσεις στη γλώσσα του ΣΔΒΔ στον τοπικό ιστότοπο τους. Το σύστημα έχει τότε το καθήκον να εντοπίσει τα δεδομένα και να εκτελέσει οποιαδήποτε απαραίτητη ενέργεια.

Μπορεί να απαιτούνται δεδομένα από άλλο ιστότοπο που μπορεί να έχει:

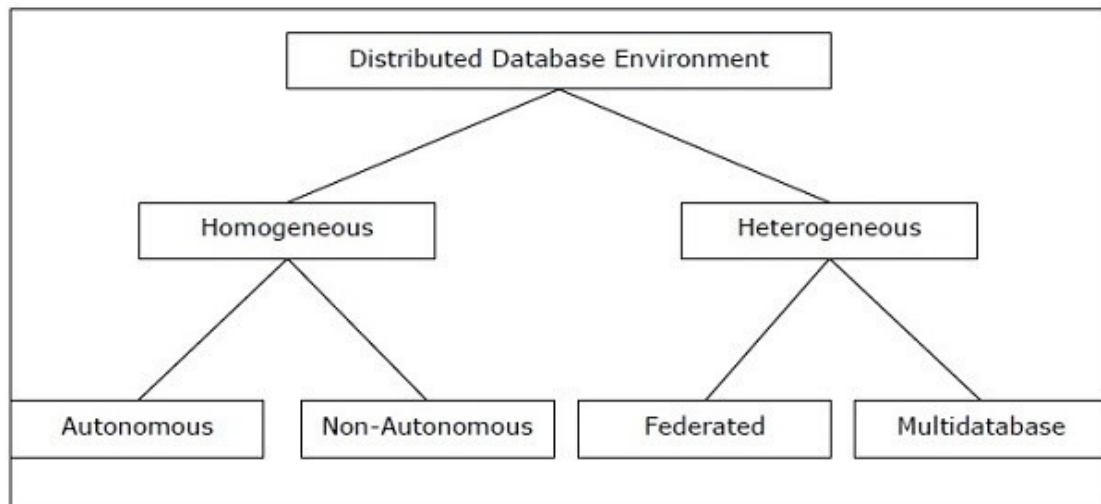
- ❖ Διαφορετικό hardware.
- ❖ Διαφορετικό ΣΔΒΔ.
- ❖ Διαφορετικό hardware και διαφορετικό ΣΔΒΔ.[75]

Εάν το hardware είναι διαφορετικό αλλά το ΣΔΒΔ είναι το ίδιο, η μετάφραση είναι απλή, με την αλλαγή κωδικών και λέξεων. Εάν τα προϊόντα ΣΔΒΔ είναι διαφορετικά, η μετάφραση είναι πολύπλοκη και περιλαμβάνει τη χαρτογράφηση της δομής δεδομένων σε ένα μοντέλο δεδομένων με τις ισοδύναμες δομές δεδομένων σε ένα άλλο μοντέλο δεδομένων. Για παράδειγμα οι σχέσεις στο μοντέλο σχεσιακών δεδομένων χαρτογραφούνται σε εγγραφές και σε ομάδες στο μοντέλο δικτύου. Είναι επίσης απαραίτητο να μεταφράσουμε τη γλώσσα ερώτησης που χρησιμοποιούμε για παράδειγμα στην SQL SELECT αντιστοιχίζονται οι εντολές δικτύου FIND, GET. Αν το υλικό και το λογισμικό είναι διαφορετικά, τότε αυτοί οι δυο τύποι μετάφρασης είναι απαραίτητοι. Αυτό καθιστά την επεξεργασία περίπλοκη.[75]

Η τυπική λύση που χρησιμοποιούν μερικά σχεσιακά συστήματα που αποτελούν μέρος ενός ετερογενούς ΣΔΒΔ είναι να χρησιμοποιήσουν πύλες, οι οποίες μετατρέπουν τη γλώσσα και το μοντέλο κάθε διαφορετικού ΣΔΒΔ στη γλώσσα και το μοντέλο κάθε σχεσιακού συστήματος. [75]

Ένα DDBMS μπορεί να χαρακτηριστεί ως ομοιογενές ή ετερογενές. Σε ένα ομοιογενές σύστημα, όλες οι τοποθεσίες χρησιμοποιούν το ίδιο προϊόν ΣΔΒΔ. Σε ένα ετερογενές σύστημα, οι ιστότοποι ενδέχεται να εκτελούν διαφορετικά προϊόντα ΣΔΒΔ, τα οποία δεν χρειάζεται να βασίζονται στο ίδιο μοντέλο δεδομένων και έτσι το σύστημα μπορεί να αποτελείται από σχεσιακά, δικτυακά, ιεραρχικά και αντικειμενοστραφή ΣΔΒΔ.[77]





Εικόνα 12: Ομοιογενές σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων

Σε μια ομοιογενή κατανεμημένη βάση δεδομένων, όλες οι τοποθεσίες έχουν το ίδιο λογισμικό και γνωρίζουν η μια την άλλη και συμφωνούν για την συνεργασία και την επεξεργασία των αιτημάτων από τους χρήστες. Κάθε ιστότοπος παραδίδει μέρος της αυτονομίας του όσον αναφορά το δικαίωμα αλλαγής λογισμικού. Ένα ομοιογενές ΣΔΒΔ εμφανίζεται στο χρήστη ως ένα ενιαίο σύστημα. Το ομοιογενές σύστημα είναι πολύ πιο εύκολο να σχεδιαστεί και διαχειριστεί. Για την ομοιογενή βάση δεδομένων πρέπει να πληρούνται οι ακόλουθες προϋποθέσεις:

- ❖ Οι δομές δεδομένων που χρησιμοποιούνται σε κάθε τοποθεσία πρέπει να είναι ίδιες και συμβατές.
- ❖ Η εφαρμογή βάσης δεδομένων που χρησιμοποιείται σε κάθε τοποθεσία πρέπει να είναι ίδια και συμβατή.[72]

4.3 Διαχείριση ετερογενούς κατανομής Βάσεων Δεδομένων.

Σε μια ετερογενή κατανεμημένη βάση δεδομένων, διαφορετικές τοποθεσίες μπορούν να χρησιμοποιούν διαφορετική διεργασία και λογισμικό. Η διαφορά στη διεργασία είναι ένα σημαντικό πρόβλημα για την επεξεργασία ερωτημάτων και την επεξεργασία συναλλαγών. Οι ιστότοποι μπορεί να μην γνωρίζουν ο ένας τον άλλον και μπορεί να παρέχουν μόνο περιορισμένες δυνατότητες συνεργασίας για την



επεξεργασία συναλλαγών. Σε ετερογενή συστήματα, διαφορετικοί κόμβοι μπορεί να έχουν διαφορετικό hardware και δομές δεδομένων σε διάφορους κόμβους ή τοποθεσίες που είναι επίσης ασύμβατες. Διαφορετικοί υπολογιστές και λειτουργικά συστήματα, εφαρμογές βάσεων δεδομένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε κάθε τοποθεσία. Για παράδειγμα, μια τοποθεσία μπορεί να έχει την πιο πρόσφατη τεχνολογία διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων, ενώ μια άλλη τοποθεσία μπορεί να αποθηκεύει δεδομένα χρησιμοποιώντας συμβατικά αρχεία ή παλιά έκδοση του συστήματος διαχείρισης βάσεων δεδομένων.[72]

Ομοίως, μια τοποθεσία μπορεί να έχει το λειτουργικό σύστημα Windows, ενώ ένα άλλο μπορεί να έχει UNIX. Τα ετερογενή συστήματα χρησιμοποιούνται συνήθως όταν μεμονωμένοι κόμβοι χρησιμοποιούν δικό τους υλικό και λογισμικό. Σε ετερογενές σύστημα, απαιτούνται μεταφράσεις για την επικοινωνία μεταξύ διαφορετικών τοποθεσιών. Σε αυτό το σύστημα οι χρήστες είναι σε θέση να υποβάλλουν αιτήσεις σε μια γλώσσα βάσης δεδομένων SQL για το σκοπό αυτό. Εάν το υλικό είναι διαφορετικό, τότε η μετάφραση είναι απλή, στην οποία οι κωδικοί και το μήκος λέξεων αλλάζουν. [72]

Το ετερογενές σύστημα συχνά δεν είναι τεχνικά ή οικονομικά εφικτό. Σε αυτό το σύστημα, ένας χρήστης σε μια τοποθεσία μπορεί να είναι σε θέση να διαβάσει αλλά να μην ενημερώνει τα δεδομένα σε άλλη τοποθεσία.[78]

Σε ένα ομοιογενές καταναμημένο σύστημα βάσης δεδομένων όλες οι φυσικές τοποθεσίες έχουν το ίδιο hardware και εκτελούν τα ίδια λειτουργικά συστήματα και εφαρμογές βάσεων δεδομένων. Τα ομοιόμορφα καταναμημένα συστήματα βάσεων δεδομένων εμφανίζονται στο χρήστη ως ένα ενιαίο σύστημα και μπορούν να σχεδιαστούν και να διαχειριστούν πολύ πιο εύκολα. Για να είναι ένα σύστημα καταναμημένης βάσης δεδομένων ομοιογενές, οι δομές δεδομένων σε κάθε θέση πρέπει να είναι ταυτόσημες ή συμβατές. Η εφαρμογή βάσης δεδομένων που χρησιμοποιείται σε κάθε τοποθεσία πρέπει επίσης να είναι ταυτόσημη η συμβατή.

Σε μια ετερογενή καταναμημένη βάση δεδομένων, το υλικό, τα λειτουργικά συστήματα ή οι εφαρμογές βάσεων δεδομένων ενδέχεται να διαφέρουν σε κάθε τοποθεσία. Διαφορετικοί κόμβοι ενδέχεται να χρησιμοποιούν διαφορετικό λογισμικό παρόλο που μια διαφορά στη δομή μπορεί να κάνει την αναζήτηση και την

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



επεξεργασία των συναλλαγών δύσκολη. Διαφορετικοί κόμβοι ενδέχεται να έχουν διαφορετικό hardware λογισμικό και δομή δεδομένων ή ενδέχεται να βρίσκονται σε διαφορετικές τοποθεσίες που δεν είναι συμβατές. Οι χρήστες σε μια τοποθεσία ενδέχεται να μπορούν να διαβάζουν δεδομένα σε άλλη τοποθεσία, αλλά να μην το αλλάζουν. Οι ετερογενείς καταναμημένες βάσεις δεδομένων είναι συχνά δύσκολες στη χρήση καθιστώντας της οικονομικά ανέφικτες για πολλές εργασίες.[78]

Πλεονεκτήματα καταναμημένων βάσεων δεδομένων

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στη χρήση καταναμημένων βάσεων δεδομένων. Οι καταναμημένες βάσεις είναι ικανές να αναπτύξουν αρθρωτά, πράγμα που σημαίνει ότι τα συστήματα μπορούν να επεκταθούν με την προσθήκη νέων υπολογιστών και τοπικών δεδομένων στη νέα τοποθεσία και τη σύνδεση τους στο διανεμημένο σύστημα χωρίς διακοπή.[78]

Όταν παρουσιάζονται αποτυχίες σε βάσεις δεδομένων, το σύστημα έρχεται σε πλήρη διακοπή. Ωστόσο, όταν ένα στοιχείο αποτυγχάνει σε συστήματα καταναμημένης βάσης δεδομένων, το σύστημα θα συνεχίσει να λειτουργεί με μειωμένη απόδοση μέχρι να διορθωθεί το σφάλμα.[78]

Οι διαχειριστές μπορούν να επιτύχουν χαμηλότερο κόστος επικοινωνίας για καταναμημένα συστήματα βάσεων δεδομένων, εάν τα δεδομένα βρίσκονται κοντά σε εκείνα όπου χρησιμοποιούνται τα περισσότερα. Αυτό δεν είναι εφικτό σε κεντρικά συστήματα.[78]



Τύποι κατανεμημένων βάσεων δεδομένων

Τα αναπαραγόμενα δεδομένα χρησιμοποιούνται για την δημιουργία στιγμιότυπων δεδομένων σε διαφορετικά τμήματα της βάσης δεδομένων. Με την χρήση αναπαραγόμενων δεδομένων, οι κατανεμημένες βάσεις μπορούν να έχουν πρόσβαση σε πανομοιότυπα δεδομένα σε τοπικό επίπεδο αποφεύγοντας έτσι την κυκλοφορία. Τα αναπαραγόμενα δεδομένα μπορούν να χωριστούν σε δυο κατηγορίες, δεδομένα μόνο για ανάγνωση και εγγραφή.[78]

Οι εκδόσεις μόνο για ανάγνωση των δεδομένων αναπαραγωγής επιτρέπουν αναθεωρήσεις μόνο στην πρώτη στιγμή οι επακόλουθες αναπαραγωγές δεδομένων των εργασιών προσαρμόζονται στη συνέχεια.[78]

Τα καταχωρίσιμα δεδομένα μπορούν να τροποποιηθούν, αλλά η πρώτη περίπτωση αλλάζει αμέσως. Τα οριζόντια κατακερματισμένα δεδομένα περιλαμβάνουν τη χρήση πρωτεύοντων κλειδιών που αναφέρονται σε μια εγγραφή στη βάση δεδομένων.[78] Ο οριζόντιος κατακερματισμός προορίζεται συνήθως για καταστάσεις τις οποίες οι εργασίες πρέπει να έχουν πρόσβαση στη βάση δεδομένων που αφορά τον συγκεκριμένο κλάδο τους. Τα κάθετα κερματισμένα δεδομένα περιλαμβάνουν την χρήση αντιγράφων πρωτεύοντων κλειδιών που είναι διαθέσιμα για κάθε τμήμα της βάσης δεδομένων και είναι προσβάσιμα σε κάθε κλάδο. Τα κάθετα κατακερματισμένα δεδομένα χρησιμοποιούνται όταν ο κλάδος μιας εργασίας και η κεντρική τοποθεσία αλληλοεπιδρούν με τους ίδιους λογαριασμούς με διαφορετικούς τρόπους.[78]

Τα αναδιοργανωμένα δεδομένα είναι δεδομένα που έχουν προσαρμοστεί ή τοποθετηθεί για βάσεις δεδομένων υποστήριξης αποφάσεων. Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων μπορεί να είναι δύσκολο να διατηρηθούν και η επεξεργασία ηλεκτρονικών συναλλαγών απαιτεί αναπροσαρμογή όταν γίνονται πολλά αιτήματα.[78]

Τα χωριστά δεδομένα δομής χωρίζουν την βάση δεδομένων και το λογισμικό χρησιμοποιείται για την πρόσβαση σε αυτήν, ώστε να ταιριάζει σε διαφορετικά τμήματα και καταστάσεις. Συνήθως υπάρχει μια αλληλοκάλυψη μεταξύ διαφορετικών βάσεων δεδομένων σε ξεχωριστά δεδομένα δομής.[78]



Παραδείγματα καταναμημένων βάσεων

Αν και υπάρχουν πολλά παραδείγματα καταναμημένων βάσεων μερικά παραδείγματα περιλαμβάνουν το Apache Ignite, Apache Cassandra, Apache HBase, Couchbase Server, Amazon SimpleDB, Clusterpoint και FoundationDB.[78]

Το Apache Ignite ειδικεύεται στην αποθήκευση και τον υπολογισμό μεγάλων όγκων δεδομένων σε σύνολα κόμβων. Το 2014 το Ignite ήταν ανοιχτό από την GridGain Systems και αργότερα έγινε αποδεκτό στο πρόγραμμα Apache Incubator. Η βάση δεδομένων του χρησιμοποιεί μνήμη RAM ως προεπιλεγμένο επίπεδο αποθήκευσης και επεξεργασίας.[78]

Το Apache Cassandra προσφέρει υποστήριξη για clusters που καλύπτουν πολλαπλές τοποθεσίες και διαθέτει τη δική του γλώσσα ερωτήσεων Cassandra Query Language. Επιπλέον οι στρατηγικές αναπαραγωγής της είναι διαμορφώσιμες.[78]

Το Apache HBase λειτουργεί πάνω στο Hadoop Distributed File System και παρέχει έναν ανεκτικό για σφάλματα τρόπο αποθήκευσης μεγάλων δεδομένων. Διαθέτει επίσης λειτουργία συμπίεσης, μνήμης και φίλτρου σε βάση ανά στήλη. Δεν προορίζεται για αντικαταστάτης της βάσης δεδομένων SQL, αν και το Apache Phoenix παρέχει ένα στρώμα για το καθένα.[78]

Ο Couchbase Serve είναι ένα πακέτο λογισμικού NoSQL που είναι ιδανικό για διαδραστικές εφαρμογές που εξυπηρετούν πολλούς ταυτόχρονους χρήστες δημιουργώντας και αποθηκεύοντας, ανακτώντας, χειραγωγώντας και παρουσιάζοντας δεδομένα. Για να υποστηρίξει αυτές τις ανάγκες εφαρμογής, ο διακομιστής Couchbase παρέχει κλιμακούμενη αξία κλειδιού και πρόσβαση σε έγγραφα JSON.[78]

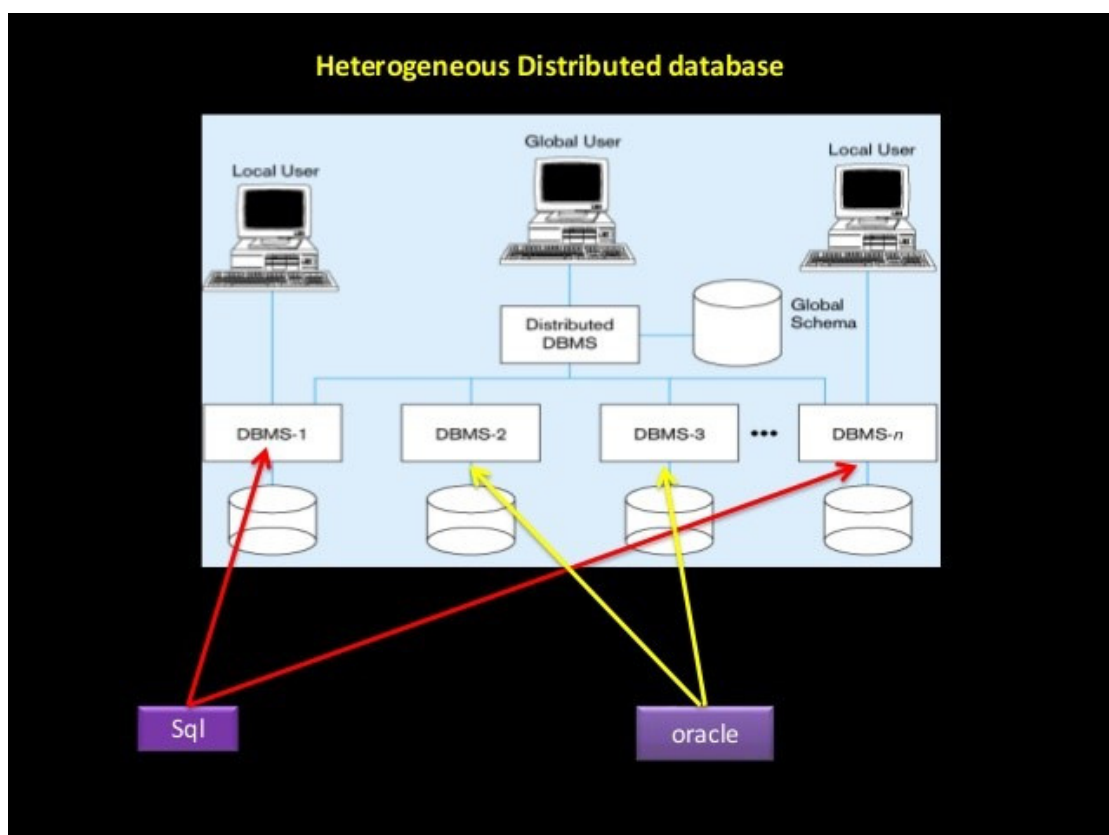
Το Amazon Simple DB χρησιμοποιείται ως υπηρεσία ιστού με το Amazon Elastic Compute Cloud και το Amazon S3. Επιτρέπει στους προγραμματιστές να ζητούν και να αποθηκεύουν δεδομένα με ελάχιστη διαχείριση βάσεων δεδομένων και διοικητική ευθύνη. [78]

Το στοιχείο Clusterpoint καταργεί τα προβλήματα πολυπλοκότητας, κλιμάκωσης και περιορισμούς απόδοσης των αρχιτεκτονικών σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Τα δεδομένα διαχειρίζονται σε μορφή XML ή JSON χρησιμοποιώντας ανοιχτά API.



Επειδή το Clusterpoint είναι μια βάση δεδομένων εγγραφών χωρίς σχήμα, καταργεί τα προβλήματα επιδόσεων που αντιμετωπίζουν οι περισσότερες αρχιτεκτονικές σχεσιακών βάσεων δεδομένων. [78]

Το FoundationDB είναι μια βάση δεδομένων πολλαπλών μοντέλων σχεδιασμένη γύρω από μια βασική βάση δεδομένων, η οποία εκθέτει ένα αποθηκευμένο κατάστημα βασισμένο στην αξία με κάθε συναλλαγή. Αυτές οι συναλλαγές υποστηρίζουν τις ιδιότητες ACID και είναι σε θέση να διαβάζουν και να δημιουργούν κλειδιά που είναι αποθηκευμένα σε οποιοδήποτε μηχάνημα μέσα στο σύμπλεγμα. Πρόσθετες λειτουργίες εμφανίζονται σε στρώματα γύρω από τον πυρήνα.[78]



Εικόνα 13: Ετερογενής καταναμημένη βάση δεδομένων



5.Περιγραφή εφαρμογής και υλοποίησης

Στην αρχή αυτού του κεφαλαίου υπάρχει μια σύντομη εισαγωγή σχετικά με την περιγραφή της εφαρμογής δηλαδή ο τρόπος λειτουργίας, οι τύποι οθονών που διαθέτει ο τύπος της βάσης δεδομένων και οι τύποι προϊόντων που διαθέτει. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί SQLite Database. Μπορούμε να προσθέσουμε το προϊόν στη βάση δεδομένων να δούμε την λίστα των προϊόντων και την περιγραφή τους κάνοντας κλικ στο προϊόν.

Η λειτουργία της εφαρμογής εμφανίζει τη πρώτη σελίδα που είναι η αρχική οθόνη σύνδεσης μέσω της οποίας μπορούν να συνδεθούν ο διαχειριστής και οι πελάτες. Κατά την εισαγωγή του κωδικού πρόσβασης διαχειριστή, υπάρχει η δυνατότητα να συνδεθούμε στην οθόνη διαχειριστή και να προσθέσουμε προϊόντα. Κατά την είσοδο στη βάση δεδομένων και αντιστοίχισης κωδικού πρόσβασης πελάτη, μπορεί κάποιος να συνδεθεί στην οθόνη για τον πελάτη δηλαδή στην σελίδα κατηγοριών.

Στον πίνακα προσθήκη πελάτη στη γραμμή πάνω δεξιά στην γωνία υπάρχει το κουμπί προσθήκη πελάτη και κάνοντας κλικ στο κουπί θα μετακινηθείτε στον πίνακα προσθήκης πελάτη όπου ο διαχειριστής μπορεί να προσθέσει τον πελάτη. Μετά ο πελάτης μπορεί να μεταβεί στην σελίδα σύνδεσης πληκτρολογώντας τον κωδικό και το όνομα σύνδεσης του.

Αυτή η εφαρμογή έχει δυο πίνακες:

1. Διαχειριστής
2. Front End

1. Διαχειριστής: Ο πίνακας διαχειριστή έχει τρεις σελίδες στην εφαρμογή, η μια είναι η αρχική οθόνη που ονομάζεται σύνδεση χρήστη (Login) η δεύτερη που είναι προσθήκη σελίδας προϊόντος και η τρίτη είναι η προσθήκη πελάτη. Ο διαχειριστής μπορεί να προσθέσει προϊόντα στη βάση δεδομένων και αφού προσθέσει τα προϊόντα στη βάση δεδομένων, ο διαχειριστής μπορεί να αποσυνδεθεί από τον πίνακα διαχείρισης. Ο διαχειριστής μπορεί επίσης να προσθέσει τον πελάτη επιλέγοντας στο πάνω δεξιά γωνιακό κουμπί την επιλογή προσθήκη πελάτη. Αφού το επιλέξει θα εμφανιστεί η δραστηριότητα προσθήκη πελάτη. Το όνομα , η περιγραφή και τα στιγμιότυπα οθόνης των σελίδων του πίνακα διαχειριστή παρουσιάζονται παρακάτω:

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



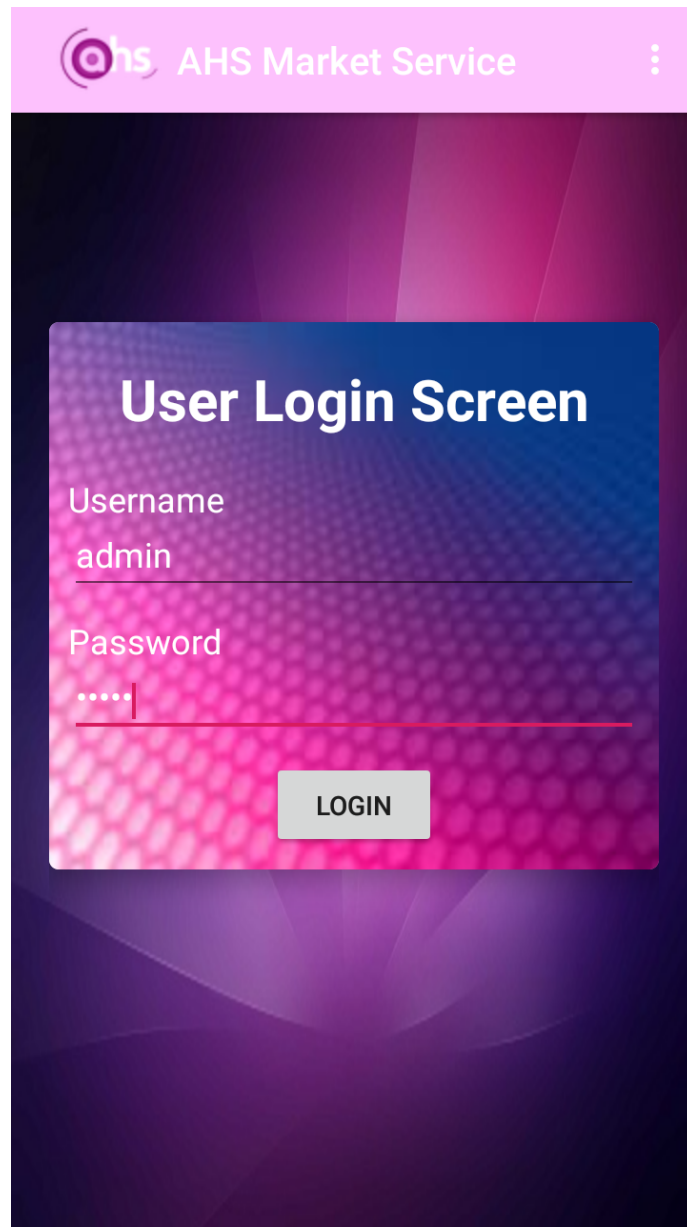
1.1 Σύνδεση χρήστη

1.2 Προσθήκη σελίδας προϊόντος

1.3 Προσθήκη πελάτη

1.1 Σύνδεση χρήστη: Ο διαχειριστής και ο χρήστης μπορούν να συνδεθούν και σε αυτή τη σελίδα εισάγοντας το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης. Μετά την επιτυχή σύνδεση στον διαχειριστή θα εμφανίζεται η σελίδα "προσθήκη προϊόντος" και μετά την επιτυχή σύνδεση του πελάτη θα εμφανίζεται η σελίδα "Κατηγορίες":

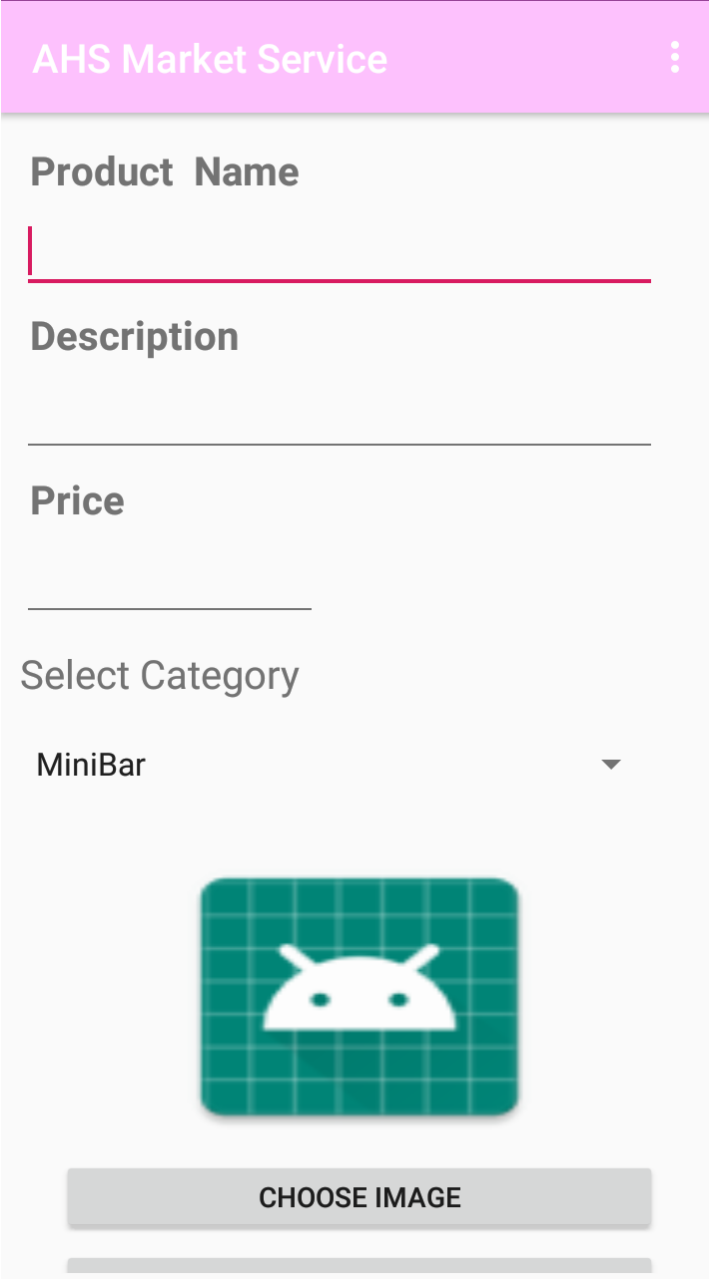




Εικόνα 14: Είσοδος χρήστη



1.2 Προσθήκη σελίδας προϊόντος: Σε αυτή τη σελίδα, ο διαχειριστής μπορεί να προσθέσει τα προϊόντα στη βάση δεδομένων με το όνομα προϊόντος, την τιμή και την περιγραφή κατατάσσοντας τα σε κατηγορία προσθέτοντας και την εικόνα. Αφού προστεθούν τα προϊόντα στη βάση δεδομένων και αποσυνδεθεί με επιτυχία από την σελίδα προσθήκης προϊόντων εμφανίζεται η κατηγορία προϊόντων.

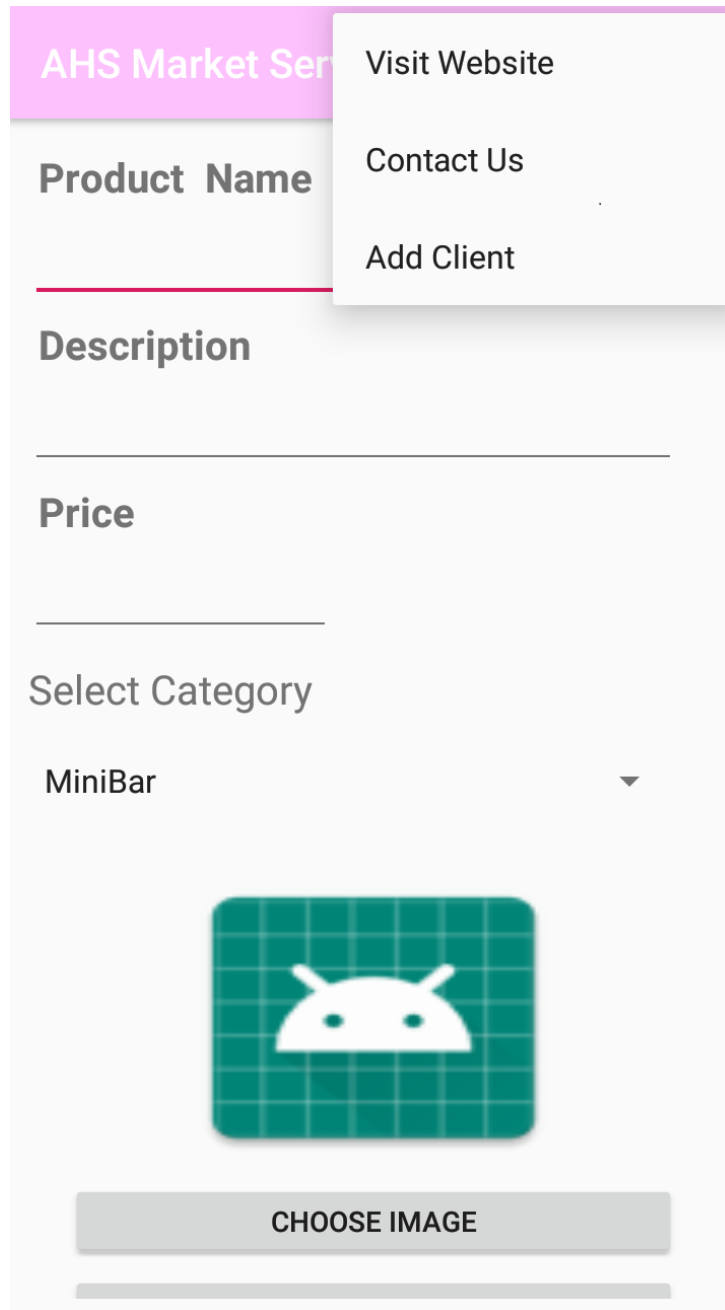


The screenshot displays a mobile application interface for 'AHS Market Service'. At the top, there is a pink header with the text 'AHS Market Service' and a three-dot menu icon. Below the header, the form is organized into sections: 'Product Name' with a red underline, 'Description' with a horizontal line, 'Price' with a horizontal line, and 'Select Category' with a dropdown menu currently showing 'MiniBar'. At the bottom of the form, there is a placeholder image of a white Android robot on a green grid background, and a grey button labeled 'CHOOSE IMAGE'.

Εικόνα 15: Προσθήκη προϊόντων



1.3 Προσθήκη πελάτη: Ο διαχειριστής μπορεί να προσθέσει τις λεπτομέρειες του πελάτη, όπως το όνομα χρήστη και τον κωδικό πρόσβασης, Μετά την προσθήκη του πελάτη μεταφέρεται στη σελίδα των κατηγοριών. Από την σελίδα πρόσθεσης πελάτη ο διαχειριστής μπορεί επίσης να μεταβεί στη σελίδα της αρχικής.



AHS Market Ser

Product Name

Description

Price

Select Category

MiniBar

CHOOSE IMAGE

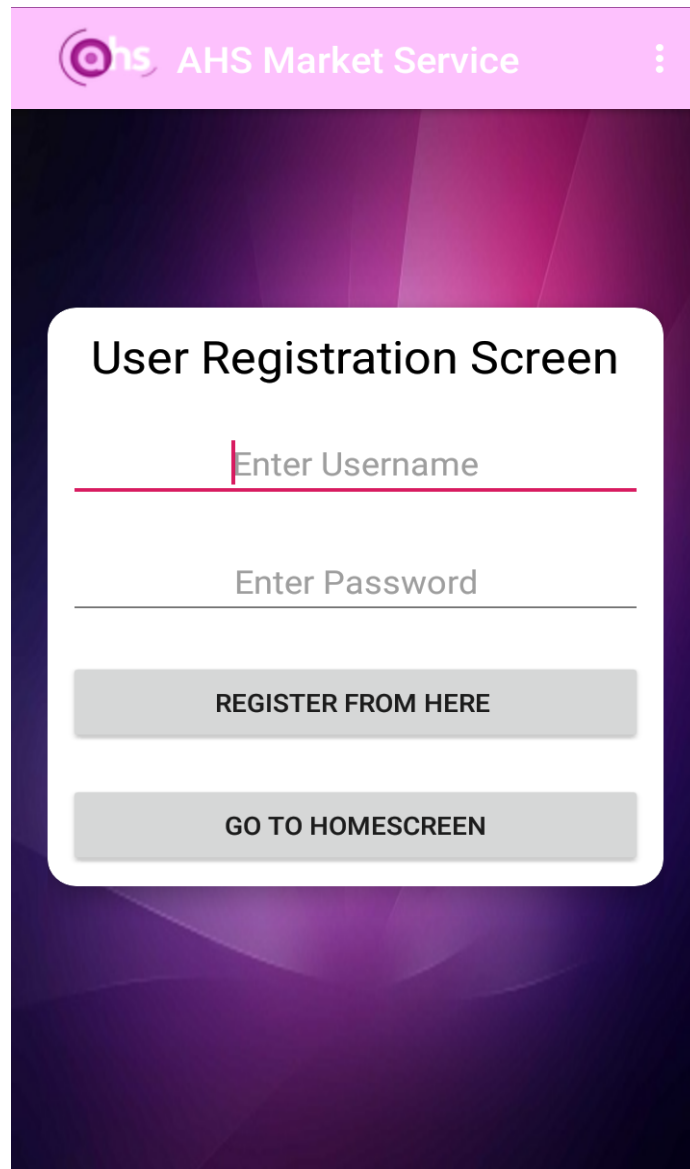
Visit Website

Contact Us

Add Client

Εικόνα 16: Κουμπί προσθήκης πελάτη





Εικόνα 17: Φόρμα εγγραφής χρήστη

2. Front End: Το Front End είναι ο ορατός πίνακας στον πελάτη. Ο πελάτης μπορεί να δει τις κατηγορίες προϊόντων, τα προϊόντα με το όνομα, την τιμή και την περιγραφή τους καθώς και να προχωρήσει σε αγορά. Έχει τέσσερις σελίδες, η μια σελίδα είναι η κατηγορίες η δεύτερη σελίδα είναι η λίστα με τα προϊόντα η τρίτη η ενιαία σελίδα προϊόντος και η τέταρτη είναι η μπάρα της αναζήτησης στο επάνω μέρος.

2.1 Κατηγορία προϊόντων

2.2 Λίστες προϊόντων

2.3 Ενιαία σελίδα προϊόντος

2.4 Αναζήτηση

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



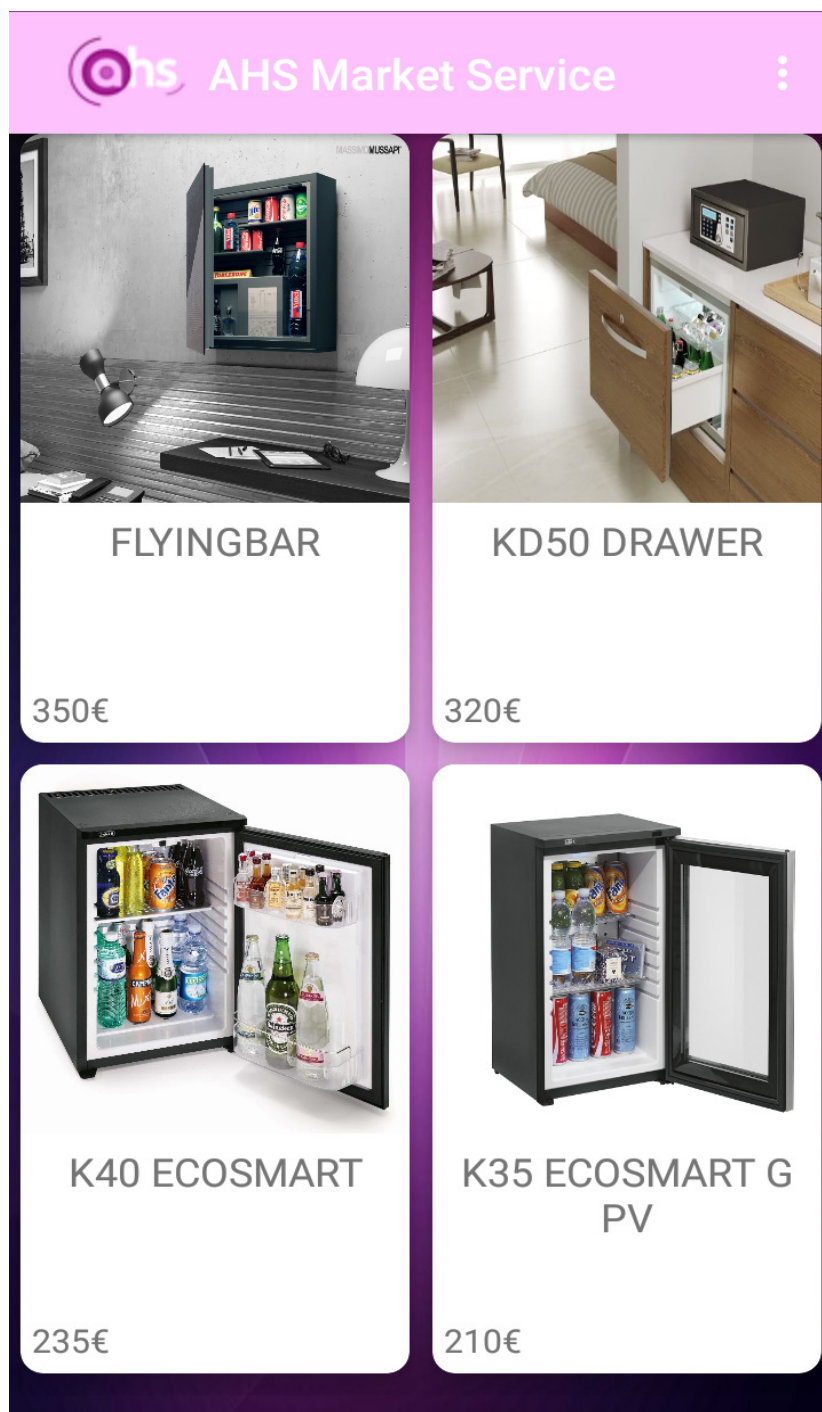
2.1 Κατηγορίες προϊόντων: Έχει διαφορετικές κατηγορίες προϊόντων. Μετά την επιλογή κατηγορίας προϊόντος, ο πελάτης μπορεί να δει τη λίστα προϊόντων με το όνομα, την τιμή και την περιγραφή τους.



Εικόνα 18: Κατηγορίες προϊόντων



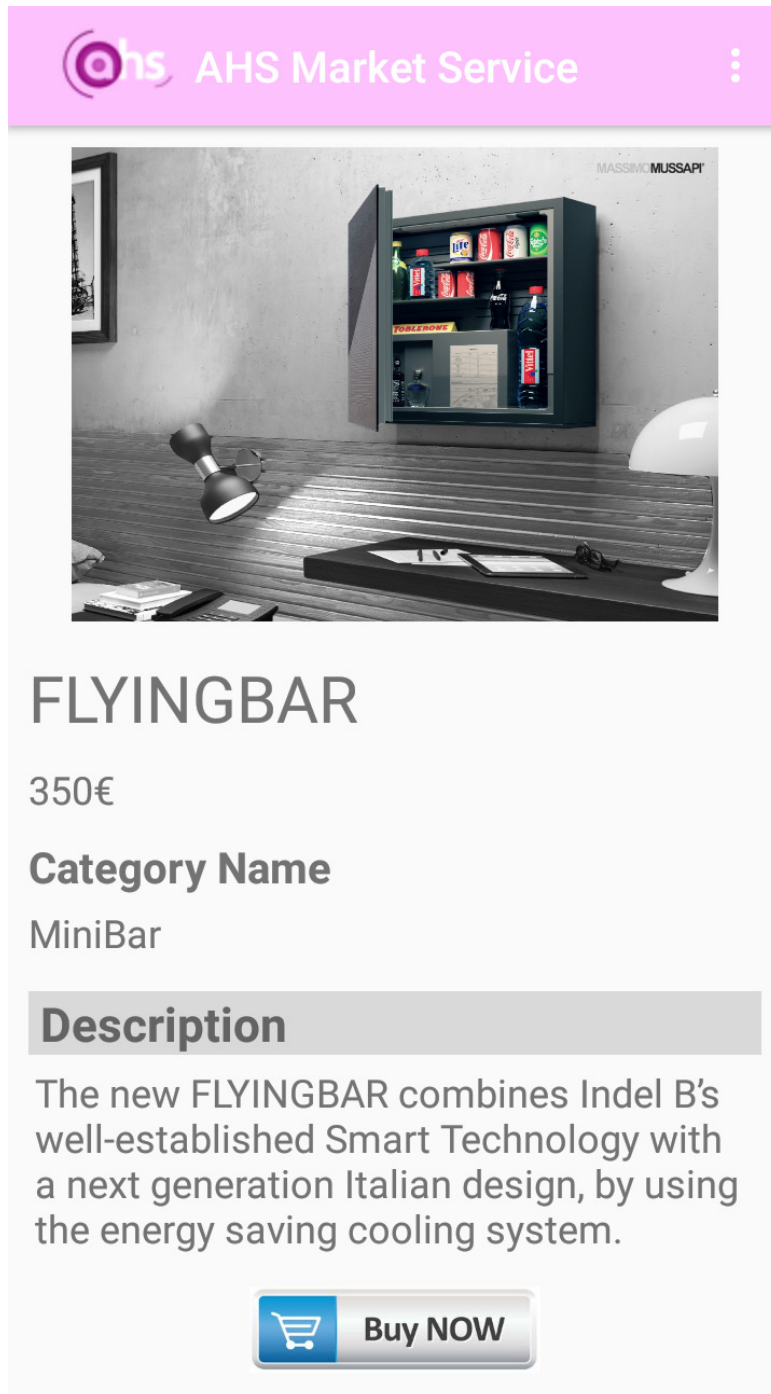
2.2 Λίστα προϊόντων: Αυτή η σελίδα περιέχει τη λίστα των προϊόντων με το όνομα και την τιμή κάτω από την εικόνα του προϊόντος. Αφού επιλέξουμε το προϊόν, μεταφερόμαστε στην ενιαία σελίδα προϊόντος.



Εικόνα 19: Λίστα προϊόντων



2.3 Ενιαία σελίδα προϊόντος: Αυτή η σελίδα έχει την εικόνα ενός προϊόντος με όνομα, τιμή και περιγραφή καθώς και κατηγορία και είναι η τελευταία σελίδα του front end.



FLYINGBAR

350€

Category Name

MiniBar

Description

The new FLYINGBAR combines Indel B's well-established Smart Technology with a next generation Italian design, by using the energy saving cooling system.

[Buy NOW](#)

Εικόνα 20: Ενιαία σελίδα προϊόντος

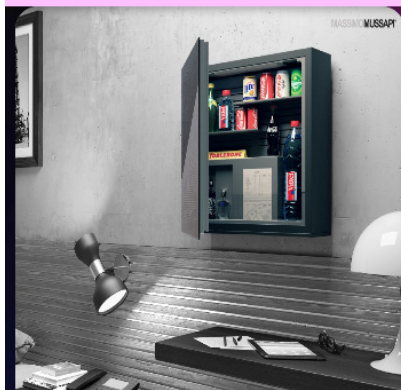


2.4 Μπάρα αναζήτησης: Μέσω της μπάρας αναζήτησης μπορούμε να βρούμε το επιθυμητό προϊόν που θέλουμε απλά πληκτρολογώντας το στη γραμμή αναζήτησης.



Εικόνα 21: Πληκτρολόγηση αναζήτησης





FLYINGBAR

350€

Εικόνα 22: Αποτέλεσμα αναζήτησης

Ερωτήματα που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή

1.Δημιουργία ερωτήματος User Table:

```
"CREATE TABLE IF NOT EXISTS " + SQLiteHelper2.TABLE_NAME + "(" +
SQLiteHelper2.Table_Column_ID + " INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL,"
+
" " + SQLiteHelper2.Table_Column_1_Username + " VARCHAR, " +
SQLiteHelper2.Table_Column_2_Password + " VARCHAR);"

// SQLite database build method.
public void SQLiteDataBaseBuild(){

    sqliteDatabaseObj = openOrCreateDatabase(SQLiteHelper2.DATABASE_NAME, Context.MODE_PRIVATE, factory: null);

}

// SQLite table build method.
public void SQLiteTableBuild() {

    sqliteDatabaseObj.execSQL("CREATE TABLE IF NOT EXISTS " + SQLiteHelper2.TABLE_NAME + "(" +
    SQLiteHelper2.Table_Column_ID + " INTEGER PRIMARY KEY NOT NULL," +
    " " + SQLiteHelper2.Table_Column_1_Username + " VARCHAR, " +
    SQLiteHelper2.Table_Column_2_Password + " VARCHAR);");

}

// Insert data into SQLite database method.
public void InsertDataIntoSQLiteDatabase(){
```

Εικόνα 23: Δημιουργία ερωτήματος User Table

- Με αυτό το ερώτημα δημιουργήθηκε ένα πίνακας για τον πελάτη με χαρακτηριστικά όπως το ονομα_χρηστη και κωδικό πελάτη καθώς και ένα id . Έτσι δημιουργήθηκε ένας πίνακας με τα παραπάνω πεδία.

2.Εισαγωγή τιμών στο User Table

```
"INSERT INTO "+SQLiteHelper2.TABLE_NAME+" " +
"(username,password) VALUES ('"+UsernameHolder+"',
'"+PasswordHolder+"');"

// SQLite query to insert data into table.
SQLiteDataBaseQueryHolder = "INSERT INTO "+SQLiteHelper2.TABLE_NAME+" " +
"(username,password) VALUES ('"+UsernameHolder+"', '"+PasswordHolder+"');";
```

Εικόνα 24: Εισαγωγή τιμών στο User Table

- Αυτό το ερώτημα εισάγει δεδομένα κωδικό χρηστή και κωδικό πρόσβασης μέσα στο User Table.



3.Ερώτημα αναζήτησης

```
"SELECT Id, productName, price, image FROM Product WHERE productName  
LIKE '%" +data+"%' OR productDescription LIKE '%" +data+"%'"
```

```
sql= "SELECT Id, productName, price, image FROM User WHERE productName LIKE '%" +data+"%'";
```

```
sql= "SELECT Id, productName, price, image FROM Product " +  
"WHERE productName LIKE '%" +data+"%' OR productDescription LIKE '%" +data+"%' " ;
```

Εικόνα 25: Ερώτημα αναζήτησης

- Αυτό το ερώτημα παρέχει το αποτέλεσμα αναζήτησης σύμφωνα με τα δεδομένα που πληκτρολογούμε στην μπάρα αναζήτησης

4.Ερώτημα SELECT

```
"SELECT Id, productName, price, image FROM Product WHERE category ='"  
+abc+"'"
```

```
sql="SELECT Id, productName, price, image FROM Product WHERE category =' " +abc+" " ;
```

Εικόνα 26: Ερώτημα SELECT

- Αυτό το ερώτημα παρέχει το id, το όνομα προϊόντος, την τιμή προϊόντος και την εικόνα από τη σελίδα προϊόντων στη σελίδα κατηγορίας προϊόντων.



5. Δημιουργία ερωτήματος Product table

```
"CREATE TABLE IF NOT EXISTS Product " +
"(Id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, productName VARCHAR," +
"productDescription VARCHAR, price VARCHAR, category VARCHAR , image
BLOB) "

}

sqliteHelper.queryData( sql: "CREATE TABLE IF NOT EXISTS Product " +
"(Id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT, productName VARCHAR," +
"productDescription VARCHAR, price VARCHAR, category VARCHAR , image BLOB)");

btnChoose.setOnClickListener((view) -> {
    ActivityCompat.requestPermissions(
```

Εικόνα 27: Δημιουργία ερωτήματος Product table

- Αυτό το ερώτημα δημιουργεί έναν πίνακα προϊόντων με id, όνομα προϊόντος, περιγραφή προϊόντος, τιμή προϊόντος, κατηγορία και εικόνα προϊόντος.

6. Ερώτημα ενιαίας σελίδας προϊόντος

```
"SELECT productName , " +
"productDescription ,price ,category, image FROM Product WHERE Id =" +s

Cursor cursor = MainActivity.sqliteHelper.getData( sql: "SELECT productName , " +
"productDescription ,price ,category, image FROM Product WHERE Id =" +s);
list.clear();

while (cursor.moveToNext())
```

Εικόνα 28: Ερώτημα ενιαίας σελίδας προϊόντος

- Αυτό το ερώτημα παρέχει όλες τις πληροφορίες του προϊόντος, όπως το όνομα του προϊόντος, την περιγραφή του, την κατηγορία του την εικόνα και την τιμή σε μια σελίδα σύμφωνα με την επιλεγμένη κατηγορία.



7.Εισαγωγή δεδομένων μέσω ερωτήματος στο Product table

```
"INSERT INTO Product VALUES (NULL, ?, ?, ?, ?, ?)";  
  
public void insertdata(String productName, String productDescription, String price, String category,  
    SQLiteDatabase database = getWritableDatabase());  
    String sql = "INSERT INTO Product VALUES (NULL, ?, ?, ?, ?, ?)";
```

Εικόνα 29: Εισαγωγή δεδομένων στο Product table

- Αυτό το ερώτημα εισάγει δεδομένα όπως το ID αυτόματα, το όνομα του προϊόντος, την τιμή του, το όνομα την περιγραφή την κατηγορία και την εικόνα του στον πίνακα προϊόντος.

8. Ερώτημα Drop Table User Table

```
"DROP TABLE IF EXISTS "+TABLE_NAME  
  
@Override  
public void onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion, int newVersion) {  
    db.execSQL("DROP TABLE IF EXISTS "+TABLE_NAME);  
    onCreate(db);  
}
```

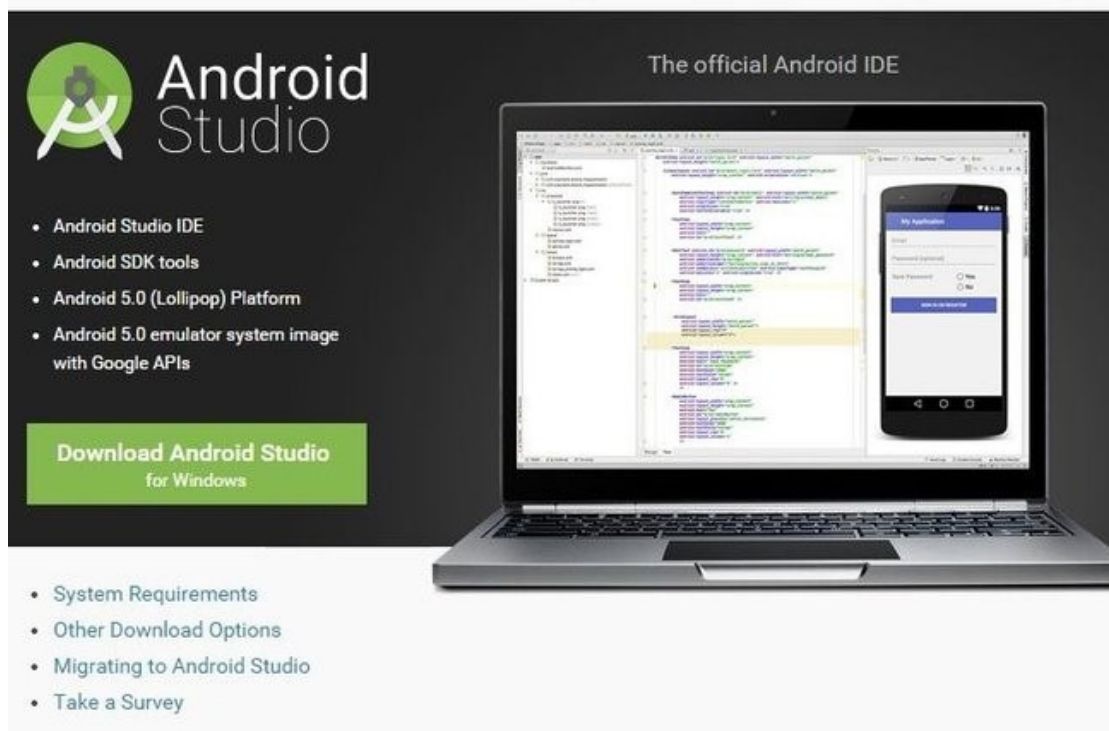
Εικόνα 30: Ερώτημα Drop User Table

- Αυτό το ερώτημα διαγράφει το User Table εάν υπάρχει.



5.1 Βασικές οδηγίες σχετικά με τον τρόπο κατασκευής μιας εφαρμογής μέσω του Android Studio

Βήμα 1: Εγκατάσταση Android Studio

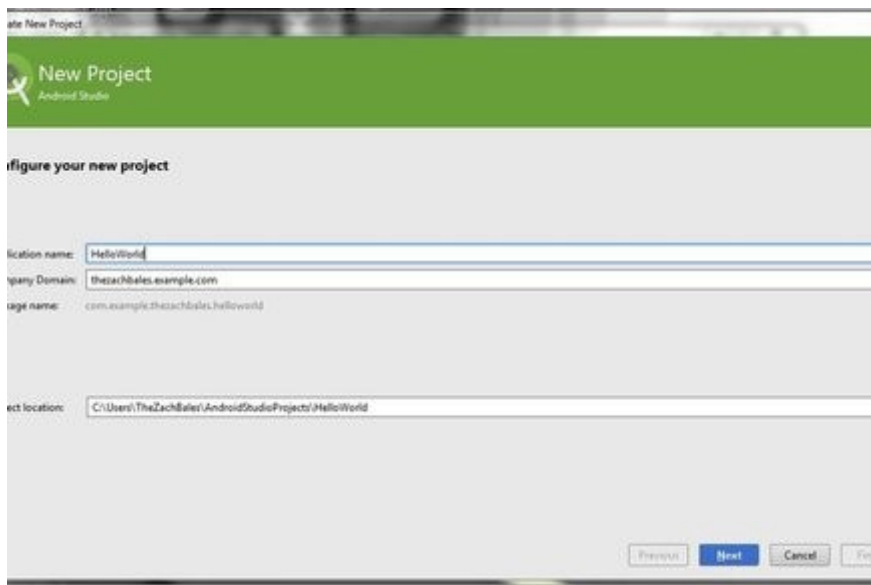
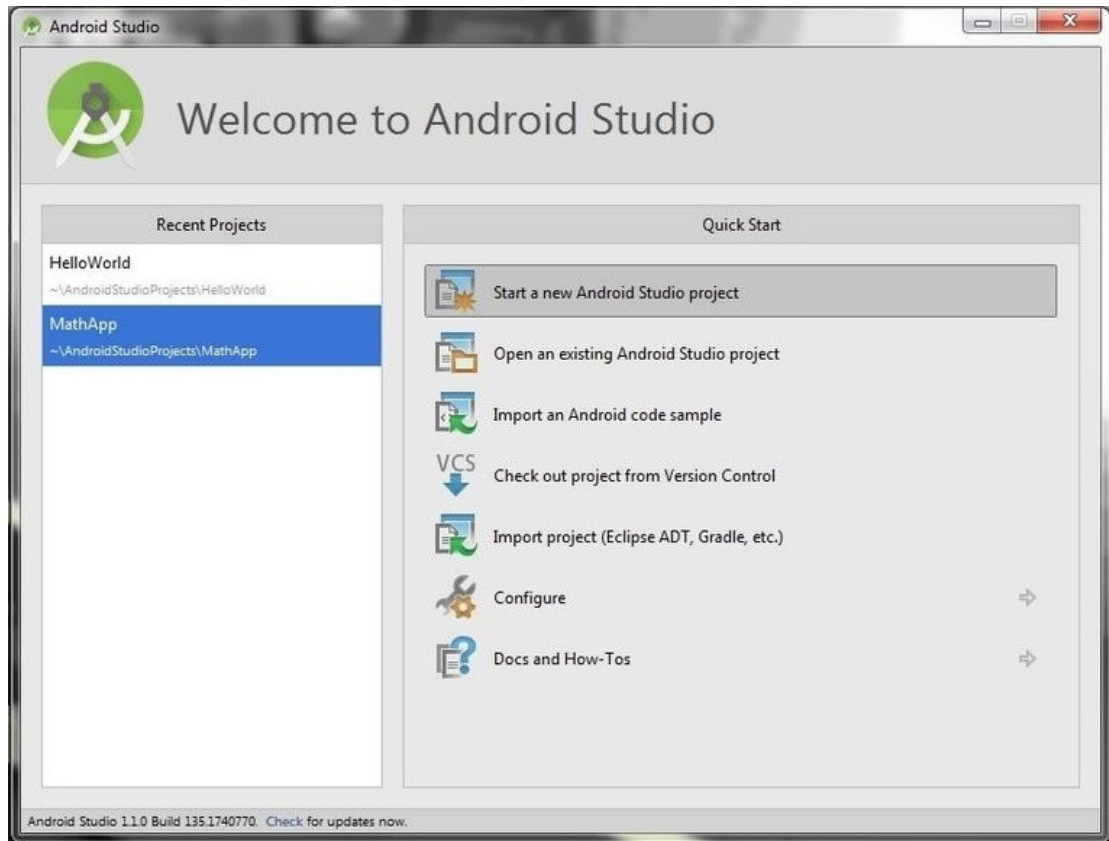


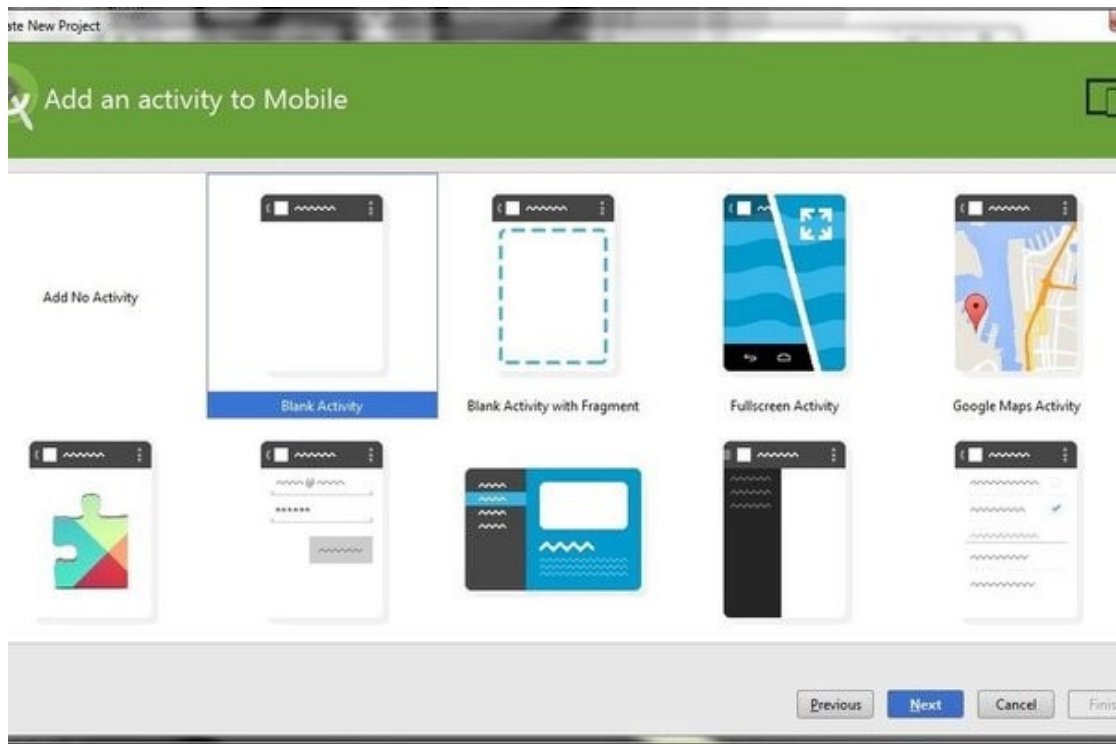
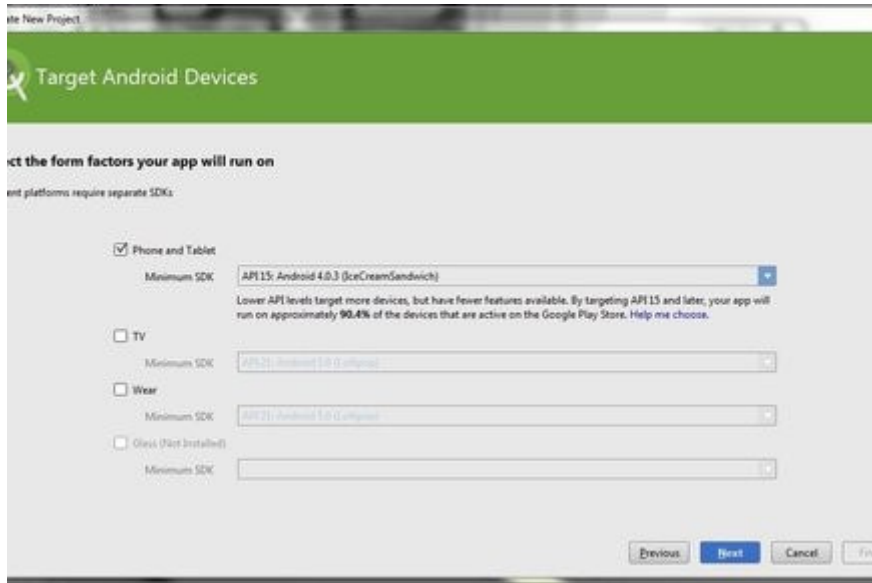


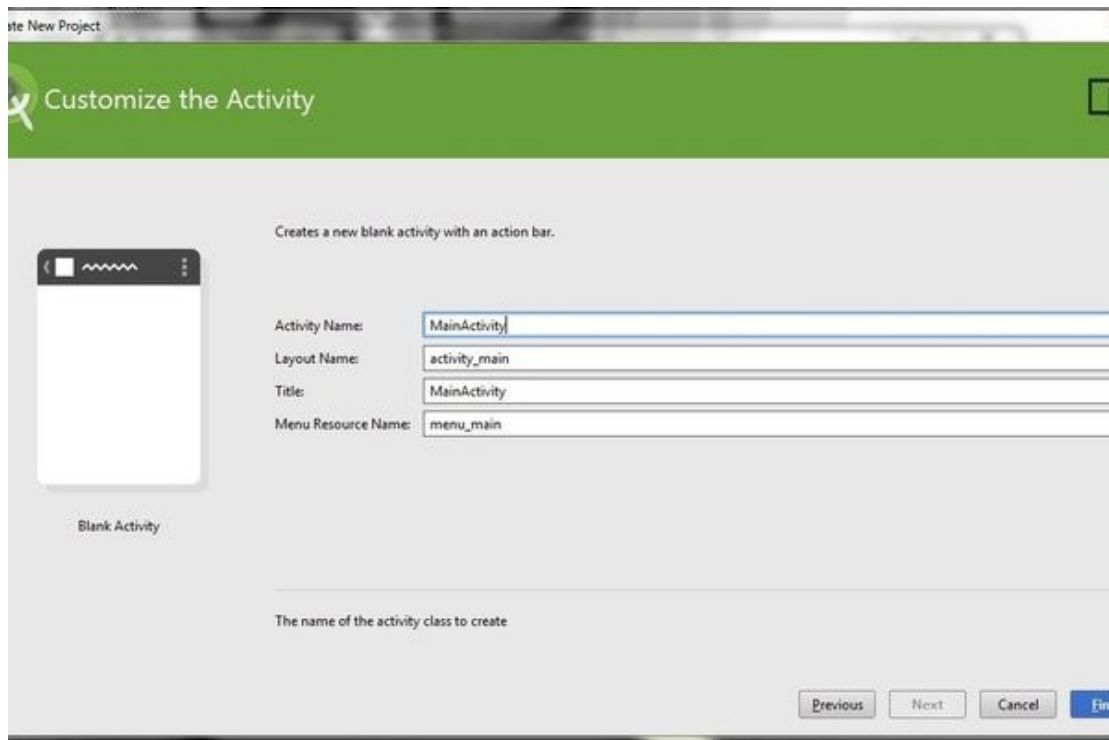
1. Μεταβείτε στην διεύθυνση **<http://developer.android.com/sdk/index.html>** για την λήψη του Android Studio.
2. Χρησιμοποιείτε το πρόγραμμα εγκατάστασης για να το εγκαταστήσετε ακολουθώντας τις οδηγίες του.



Βήμα 2: Ανοίξτε ένα νέο πρότζεκτ





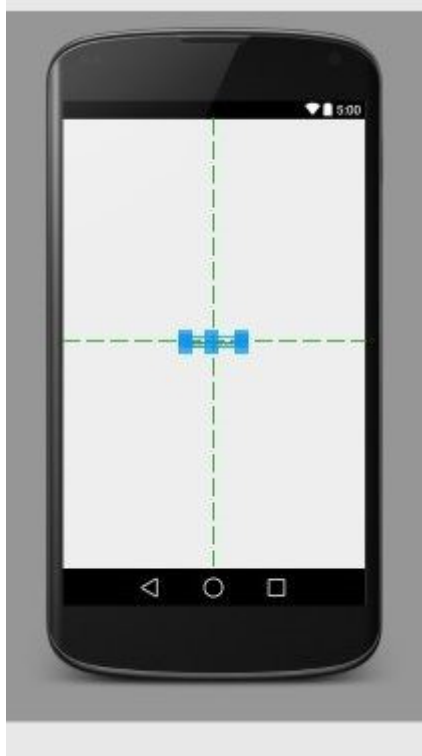


1. Ανοίξτε το Android Studio
2. Κάτω από το Quick Start στο μενού επιλέξτε Start a new Android Studio project
3. Στο παράθυρο Create New Project που ανοίγει ονομάστε το project Hello World.
4. Εάν το επιλέξετε ονομάστε το όνομα της εταιρείας με την ονομασία της αρεσκείας σας.
5. Επιλέξτε την θέση αποθήκευσης του αρχείου και αλλάξτε την αν επιθυμείτε.
6. Κάντε κλικ στο κουμπί επόμενο.
7. Βεβαιωθείτε ότι το μόνο κουτάκι τσεκαρισμένο είναι το Phone & Tablet.
8. Αν θέλετε να δοκιμάσετε την εφαρμογή στο τηλέφωνο σας, βεβαιωθείτε ότι το ελάχιστο SDK βρίσκεται κάτω από το επίπεδο του λειτουργικού συστήματος του τηλεφώνου.
9. Κάντε κλικ στο κουμπί Επόμενο
10. Επιλέξτε Blank activity
11. κάντε κλικ στο κουμπί Επόμενο
12. Αφήνεται όλα τα πεδία όπως είναι.
13. κάντε κλικ στο κουμπί Τέλος.

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



Βήμα 3: Δημιουργήστε ένα μήνυμα καλωσορίσματος στην κύρια δραστηριότητα



les in the translations editor.

```
app_name">HelloWorld</string>
```

```
hello_world">Hello world! Welcome  
action_settings">Settings</string
```

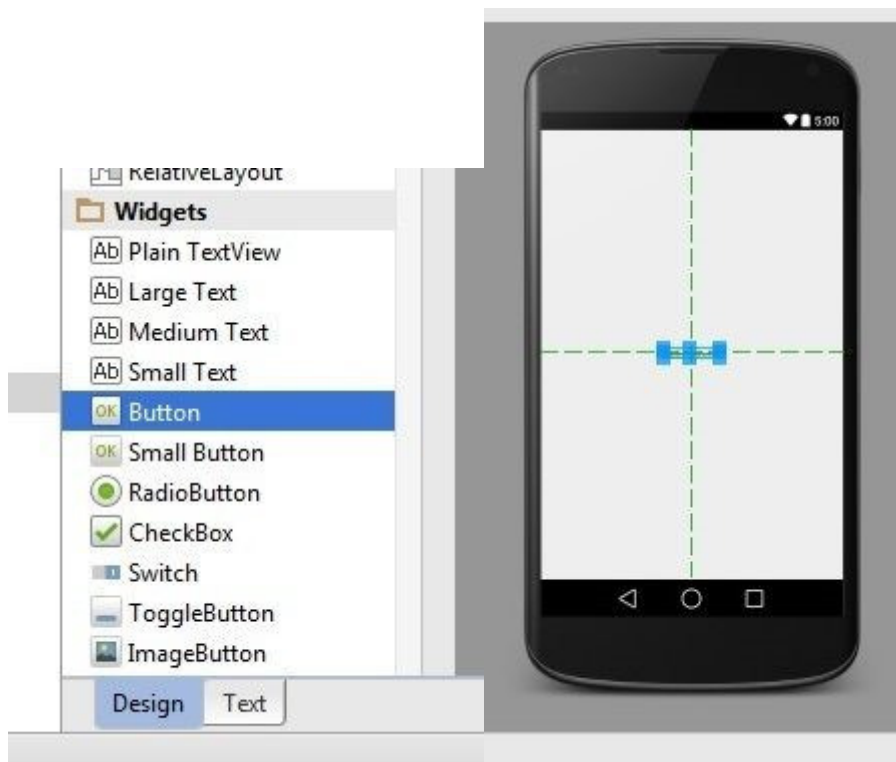
1. Πλοηγηθείτε στην καρτέλα `activity_main.xml` αν δεν είναι ήδη ανοιχτή
2. Βεβαιωθείτε ότι η καρτέλα Σχεδίαση είναι ανοιχτή στην οθόνη `activity_main.xml`.
3. κάντε κλικ και σύρετε το Hello World από την επάνω αριστερή γωνία της οθόνης του τηλεφώνου μέχρι το κέντρο της οθόνης.
4. Στο σύστημα αρχείων του πρότζεκτ στην αριστερή πλευρά των παραθύρων ανοίξτε τον φάκελο τιμών.

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



5. Στο φάκελο τιμών, κάντε διπλό κλικ στο αρχείο strings.xml.
6. Σε αυτό το αρχείο βρείτε τη γραμμή Hello World
7. Μετά από αυτό το μήνυμα προσθέστε το Welcome to my App!
8. Γυρίστε πίσω στην καρτέλα activity_main.xml
9. Βεβαιωθείτε ότι το κεντρικό κείμενο εμφανίζει το Hello World!
Welcome to my App

Βήμα 4:Εισαγεται κουμπι στην αρχική δραστηριότητα

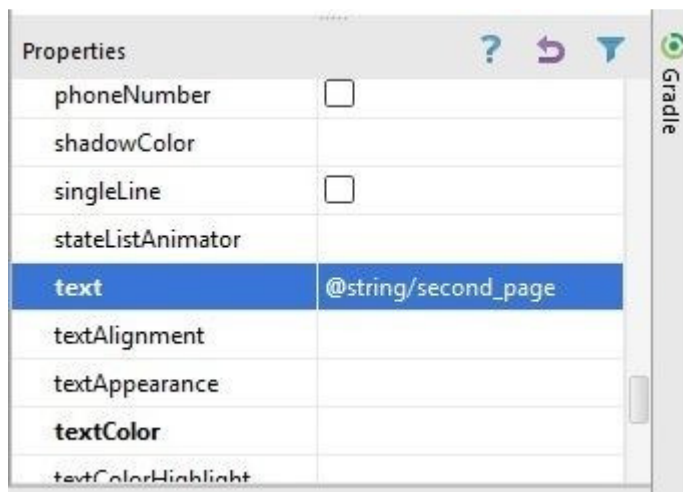
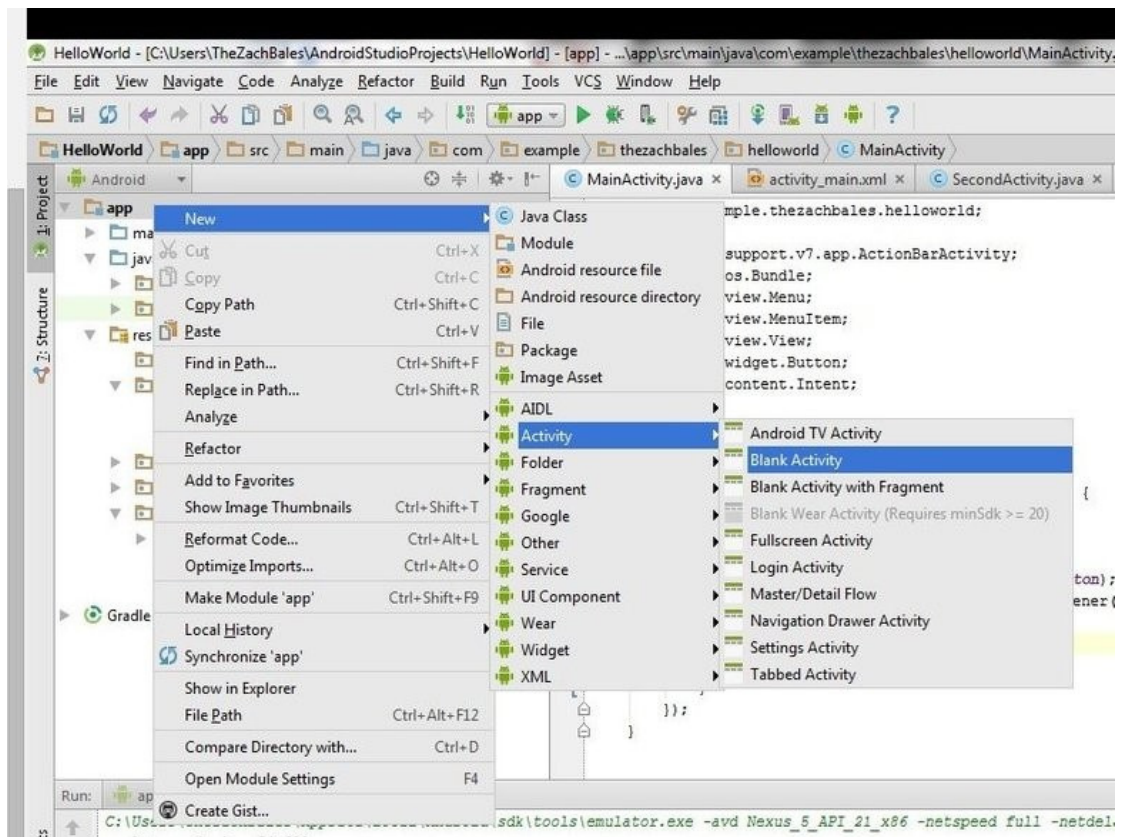


1. Μεταβείτε στην καρτέλα Σχεδίαση της οθόνης activity_main.xml.
2. Στο μενού της παλέτας αριστερά της οθόνης του τηλεφώνου θα βρείτε το κουμπι
3. κάντε κλικ και σύρετε το κουμπι που θα κεντραριστεί κάτω από το μήνυμα καλωσορίσματος.
4. Βεβαιωθείτε ότι το κουμπι σας εξακολουθεί να είναι επιλεγμένο
5. Στο μενού Ιδιότητες μετακινηθείτε προς τα κάτω για να βρείτε το πεδίο "κείμενο"
6. Αλλάξτε το κείμενο από το νέο κουμπι στην επόμενη σελίδα

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



Βήμα 5: Δημιουργήστε μια δεύτερη δραστηριότητα



1. Στο επάνω μέρος του δέντρου συστήματος αρχείων του πρότζεκτ, κάντε δεξί κλικ στο app.
2. Μεταβείτε στην επιλογή Νέα>Δραστηριότητα>Blank activity.
3. Αλλάξτε το όνομα αυτής της δραστηριότητας σε Second Activity.

Ακ. Έτος 2018-19 ΓΙΑΝΤΣΙΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Α.Μ.14751



4. κάντε κλικ στο κουμπί Τέλος.
5. Βεβαιωθείτε ότι βρίσκεστε στην προβολή Design activity_second.xml.
6. Σύρετε το πλαίσιο κειμένου στην επάνω αριστερή πλευρά της οθόνης του τηλεφώνου προς τα κάτω όπως είναι στην Main Activity
7. Με το πλαίσιο κειμένου, βρείτε το πεδίο id στο μενού Ιδιότητες στα δεξιά και ορίστε το σε "text2".
8. Ανοίξτε ξανά το strings.xml.
9. Προσθέστε μια νέα γραμμή κάτω από το μήνυμα "Welcome to second page"
10. Μεταφερθείτε πίσω στο activity_second.xml.
11. Επιλέξτε ξανά το πλαίσιο κειμένου.
12. Στο παράθυρο Ιδιότητες, ορίστε το πεδίο "text" σε "@ string/ second_page".
13. Βεβαιωθείτε ότι το πλαίσιο κειμένου εμφανίζει το "Welcome to second page" και ότι βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης.



Βήμα 6: Η μέθοδος on click του button

```
Button button = (Button) findViewById(R.id.button);
button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        startActivity();
    }
});
```

1. Επιλέξτε την καρτέλα Main Activity.java κατά μήκος της κορυφής του περιβάλλοντος εργασίας.

2. Προσθέστε τις ακόλουθες γραμμές κώδικα στο τέλος της μεθόδου onCreate Πλήκτρο κουμπιού= (κουμπί) findViewById(R.id.button);

```
button.setOnClickListener(){
    @Override
    Public void onClick(View v){
        goToSecondActivity();
    }
}}
```

3. Προσθέστε την ανάλογη μέθοδο στο κάτω μέρος της κλάσης MainActivity:

```
Private void goToSecondActivity(){
    Intent intent=new Intent(this,SecondActivity.class);
    startActivity(intent);
}
```

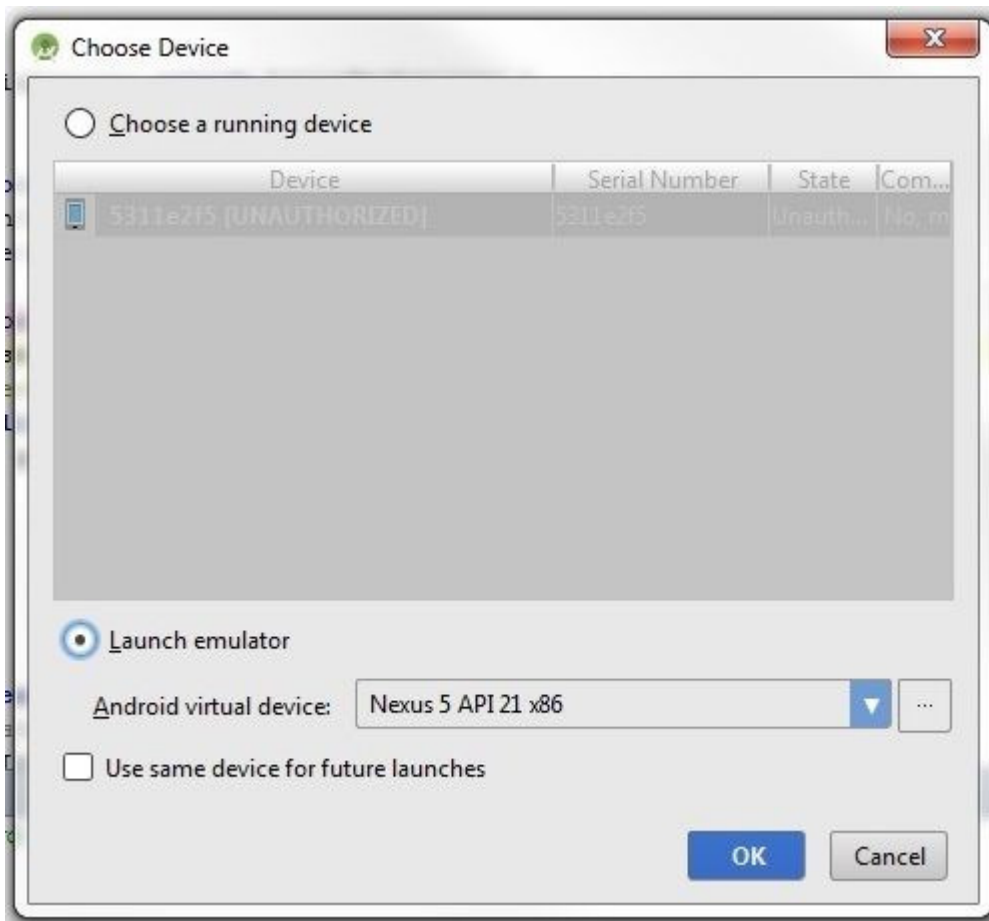
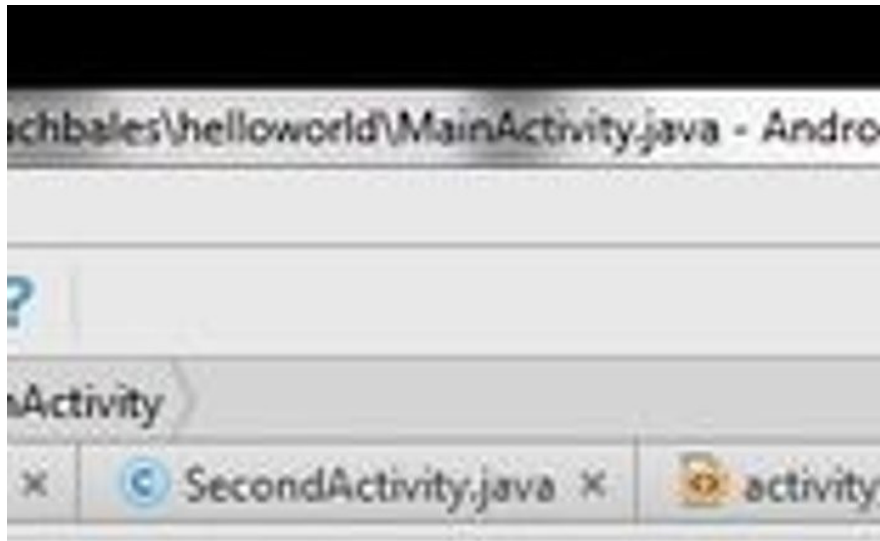
4. κάντε κλικ στο + δίπλα στην εισαγωγή στην τρίτη γραμμή του Main Activity.java για να επεκτείνετε τις δηλώσεις εισαγωγής.

5. Προσθέστε τα παρακάτω στο τέλος των δηλώσεων εισαγωγής αν δεν υπάρχουν ήδη:

```
import android.content.Intent;
import android.view.View;
import android.widget.TextView;
```

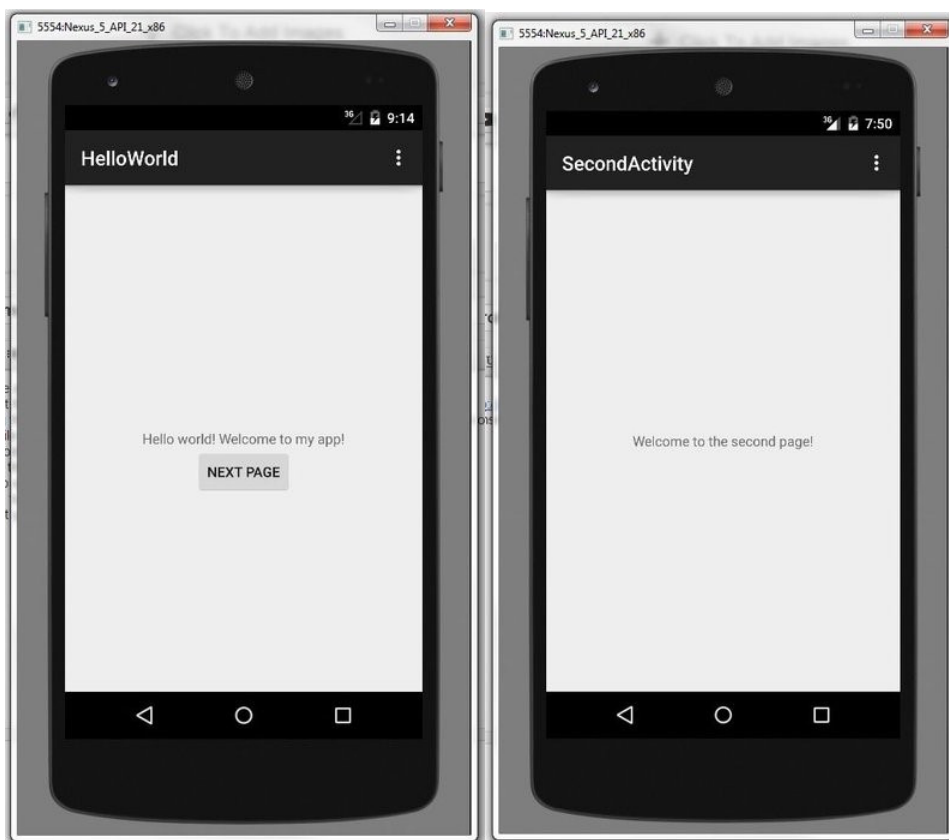


Βήμα 7: Τεστάροντας την εφαρμογή



1. κάντε κλικ στο πράσινο σύμβολο αναπαραγωγής από την γραμμή εργαλείων στην κορυφή του παραθύρου του Android Studio
2. Όταν εμφανίζεται το Choose Device επιλέξτε Launch Emulator.
3. Κλικ OK
4. Οόταν επιλέξουμε να ανοίξει η εφαρμογή θα εκκινηθεί αυτόματα.
5. Βεβαιωθείτε ότι όλο το κείμενο σας εμφανίζεται σωστά και το κουμπί σας μεταφέρει στην επόμενη σελίδα.

Βήμα 8: Up & Away



6. Συμπεράσματα

Αυτή η εργασία γράφτηκε για να δούμε πως μπορεί να λειτουργήσει ένα σύστημα αγορών με την χρήση μιας βάσης δεδομένων SQLite και πως μπορούμε να δούμε τα προϊόντα, την κατηγορία του προϊόντος, το όνομα και την περιγραφή του προϊόντος επιλέγοντας το προϊόν.

Η τεχνολογία έχει σημειώσει ραγδαία πρόοδο κατά την διάρκεια των ετών για να προσφέρει στους καταναλωτές μια καλύτερη εμπειρία ηλεκτρονικών αγορών και θα συνεχίσει να το κάνει τα επόμενα χρόνια. Με την ταχεία ανάπτυξη των προϊόντων των εταιρών, οι άνθρωποι έχουν υποθέσει ότι οι ηλεκτρονικές αγορές θα ξεπεράσουν τις αγορές που γίνονται στα φυσικά καταστήματα. Ενώ αυτό συμβαίνει σε ορισμένους τομείς, υπάρχει ακόμα ζήτηση για καταστήματα εμπορευμάτων τα οποία οι καταναλωτές θέλουν να αγγίζουν και να επεξεργάζονται πριν φτάσουν σε κάποια αγορά. Πολλές φορές τα καταστήματα αυτά επισκέπτονται καταναλωτές μέσω συστάσεων από τρίτους. Μετά από τις παραπάνω αναφορές της εργασίας ο καθένας μπορεί να βγάλει το συμπέρασμα του από κάθε κεφάλαιο. Το συμπέρασμα δίνει την δυνατότητα να εμπλουτίζονται οι γνώσεις. Με λίγα λόγια το συμπέρασμα μπορεί να επιβεβαιώσει τον αναγνώστη ή να προσθέσει γνώσεις στις ήδη υπάρχουσες για να επιτευχθεί ο στόχος αυτής της εργασίας.

Οι εισαγωγές και τα συμπεράσματα μπορεί να ήταν δύσκολο να γραφτούν ωστόσο άξιζε τον κόπο για την επένδυση χρόνου. Μπορεί να επηρεάσει την εμπειρία του αναγνώστη διαβάζοντας την.

Ακριβώς όπως η εισαγωγή αυτής της εργασίας γεφυρώνει τα κεφάλαια έτσι και οι αναγνώστες μεταφέρονται στον "τόπο" ανάλυσης μου, το συμπέρασμα μπορεί προσφέρει μια γέφυρα για να βοηθήσει τους αναγνώστες να κάνουν την μετάβαση πίσω στην καθημερινότητα τους. Ένα τέτοιο συμπέρασμα θα τους βοηθήσει να δουν γιατί όλες οι αναλύσεις και οι πληροφορίες θα πρέπει να έχουν την σημασία τους αφού διαβάσουν τα παραπάνω.

Πιθανότατα έχω την τελευταίο λόγο στο θέμα για τα ζητήματα που έχω θέσει στην εργασία μου καθώς δείχνω την σημασία των ιδεών και προώθησης στον αναγνώστη



μέσω της άποψης σχετικά με το θέμα. Είναι επίσης ευκαιρία να γίνει μια τελική τοποθέτηση για μια θετική έκβαση.

Το συμπέρασμα μετά από αυτά τα όρια της εργασίας υπερβαίνει τα όρια της ανάθεσης, με σπρώχνει πέρα από τα όρια της προτροπής καθώς μου επέτρεψε να εξετάσω ευρύτερα ζητήματα, να δημιουργήσω νέες συνδέσεις και να επεξεργαστώ την σημασία των ευρημάτων.

Ελπίζω οι αναγνώστες της εργασίας να χαίρονται καθώς την διαβάζουν κερδίζοντας από αυτό. Τα συμπεράσματα του κάθε αναγνώστη μπορούν να προτείνουν ευρύτερες επιπτώσεις που δεν θα ενδιαφέρουν μόνο τον ίδιο αλλά θα είναι και ένα δώρο για εκτεταμένη μελέτη.



7.Βιβλιογραφία-Ιστογραφία

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/SQLite>
2. https://en.wikipedia.org/wiki/Android_Studio
3. https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_development_environment
4. <http://mrbool.com/introduction-to-android-studio-ide/34022>
5. <https://linuxhint.com/linux-kernel-tutorial-beginners/>
6. <https://www.aje.com/arc/editing-tip-customize-your-microsoft-word-spelling-dictionary-and-autocorrect-options/>
7. [https://en.wikipedia.org/wiki/Android_\(operating_system\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system))
8. <https://geekhaven.iiita.ac.in/appdev/>
9. <https://google-developer-training.github.io/android-developer-fundamentals-course-concepts-v2/unit-1-get-started/lesson-1-build-your-first-app/1-0-c-introduction-to-android/1-0-c-introduction-to-android.html>
10. https://www.researchgate.net/publication/315641516_Text_Data_Storage_Method_Modification_for_SQLite_Relational_Database
11. <https://sites.google.com/site/shoppingonlineexperience/social-aspect/conclusion>
12. https://en.wikipedia.org/wiki/Database_connection
13. https://en.wikipedia.org/wiki/Distributed_database#Homogeneous_Distributed_Databases_Management_System
14. <https://developer.android.com/guide/platform/>
15. <https://en.wikipedia.org/wiki/Shopping>
16. <https://www.sqlite.org/different.html>
17. https://en.wikipedia.org/wiki/Android_version_history
18. https://www.techotopia.com/index.php/An_Overview_of_the_Android_Architecture
19. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_features_in_Android
20. https://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Stallman



21. https://www.tutorialspoint.com/android/android_architecture.htm
22. <https://www.digitaltrends.com/mobile/android-version-history/>
23. <https://whatis.techtarget.com/definition/messaging>
24. <https://www.techopedia.com/definition/288/web-browser>
25. https://www.tutorialspoint.com/biometrics/voice_recognition.htm
26. <https://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch>
27. <https://microsoft.fandom.com/wiki/Multi-touch>
28. <https://www.lenovo.com/in/en/faqs/pc-life-faqs/what-is-multi-touch-technology/>
29. https://en.wikipedia.org/wiki/Computer_multitasking
30. <https://www.lifewire.com/what-is-multitasking-in-smartphones-3426819>
31. <https://www.raywenderlich.com/8164-push-notifications-tutorial-getting-started>
32. <https://www.lifewire.com/finding-a-lost-or-stolen-android-2740745>
33. <https://www.engadget.com/2011/12/01/android-4-0-ice-cream-sandwich-review/>
34. <https://en.wikipedia.org/wiki/Screenshot>
35. <https://www.theverge.com/2017/10/12/16463616/google-video-calling-android>
36. <https://wikivisually.com/wiki/Videotelephony>
37. <https://en.wikipedia.org/wiki/Videotelephony>
38. <https://www.wikihow.tech/Make-a-Video-Call-on-Android>
39. <https://www.discudemy.com/arduino-bluetooth-step-by-step-guide>
40. <https://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>
41. <https://www.sempulse.com/bluetooth-wireless-technologies/>
42. <https://en.wikibooks.org/wiki/SQLite>
43. <https://www.pressreader.com/>
44. <https://www.developereconomics.com/five-popular-databases-for-mobile>
45. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uWsBRAQxIcAJ:https://opensourceforu.com/2018/04/a-quick-look-at-open-source-databases-for-mobile-app-development/+&cd=15&hl=en&ct=clnk&gl=in&client=firefox-b-d>
46. <https://www.quora.com/Whats-the-best-database-to-use-with-Android>



47. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:uWsBRAQxIcAJ:https://opensourceforu.com/2018/04/a-quick-look-at-open-source-databases-for-mobile-app-development/+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=in&client=firefox-b-d>
48. <http://zetcode.com/db/sqlite/introduction/>
49. <https://www.geeksforgeeks.org/introduction-to-sqlite/>
50. https://en.wikipedia.org/wiki/Mobile_database
51. <https://www.sqlite.org/onefile.html>
52. <http://www.sqlitetutorial.net/sqlite-vacuum/>
53. <https://software.ac.uk/resources/guides/writing-readable-source-code>
54. <http://zetcode.com/databases/mysqltutorial/introduction/>
55. <https://drill.apache.org/docs/sql-extensions/>
56. https://www.akadia.com/services/sqlsrv_logins_and_users.html
57. <https://android-developers.googleblog.com/2018/09/android-studio-32.html>
58. <http://www.technotalkative.com/introduction-android-studio/>
59. https://en.wikipedia.org/wiki/Android_software_development
60. https://en.wikipedia.org/wiki/Android_application_package
61. <https://developer.android.com/studio/intro>
62. <https://developer.android.com/guide/topics/manifest/manifest-intro>
63. [https://en.wikipedia.org/wiki/Java_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Java_(programming_language))
64. https://en.wikipedia.org/wiki/Java_version_history
65. <https://www.quora.com/How-do-I-navigate-from-one-screen-to-another-screen-in-Android-studio>
66. <https://developer.android.com/studio/write/add-resources>
67. <https://www.hackingloops.com/android-studio-tutorial/>
68. <https://hackernoon.com/stunning-new-features-of-android-studio-3-0-9ec53292f60e>
69. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/803/1/012025/pdf>
70. <https://en.wikipedia.org/wiki/Database>
71. https://www.researchgate.net/publication/221395091_Design_and_implementation_of_the_banyan_interconnection_network_in_TRAC
72. https://en.wikipedia.org/wiki/Distributed_database
73. <https://www.britannica.com/technology/database>



74. <https://www.sisense.com/glossary/open-database-connectivity-odbc/>
75. <https://www.geeksforgeeks.org/distributed-database-system/>
76. <http://ecomputernotes.com/database-system/adv-database/homogeneous-and-heterogeneous-distributed-dbmss>
77. <http://ecomputernotes.com/database-system/adv-database>
78. <https://searchoracle.techtarget.com/definition/distributed-database>

