Cuprins

1. **Introducere**
2. **Tehnologii folosite**
   1. **Android Studio**
      1. **Caracteristici Android**
      2. **Arhitectura Android**
      3. **Android SDK**
   2. **Java**
      1. **Caracteristici Java**
      2. **Componente Java**
   3. **Firebase**
      1. **Firebase Authentication**
      2. **Autentificare SDK Firebase**
      3. **Autentificare Firebase Auth**
      4. **Realtime Database**
      5. **FirebaseUI Database**
      6. **Storage**
      7. **Firebase Analytics**
   4. **APIs utilizate**
      1. **PDF View Pager**
      2. **Image Slideshow**
      3. **Glide**
3. **Descrierea Sistemului**
   1. **Structura proiectului**
   2. **Autentificarea**
      1. **Pagina de autentificare**
      2. **Pagina de înregistrare**
      3. **Pagina de recuperare parolă**
   3. **Pagina principală**
      1. **Meniul**
      2. **Prezentarea cărților**
   4. **Genurile de cărți**
      1. **Alegerea categoriei**
      2. **Filtrarea cărților după categoria aleasa**
   5. **Opțiunea de căutare**
   6. **Deconectarea contului**
   7. **Modul zi/noapte**
   8. **Modificarea documentelor afișate din Firebase**
   9. **Analiza valorilor din Firebase Analytics**
4. **Utilizarea Sistemului**
   1. **Use case pentru utilizator nou**
   2. **Use case pentru utilizator deja autentificat**
      1. **Vizualizarea paginii principale**
      2. **Alegerea genului cărții și filtrarea documentelor**
      3. **Opțiunea de căutare**
      4. **Deconectarea utilizatorului**
      5. **Modul zi/noapte**
5. **Concluzii și perspective de dezvoltare**
6. **Bibliografie**

**INTRODUCERE**

Aplicația pe care am dezvoltat-o este una de vizualizare de cărți și reviste cu ajutorul conexiunii la Internet. Aceasta își propune sa faciliteze atât dorința cititorului de a avea acces la diferite documente online, cât și a publicațiilor de a-și prezenta pe o arie mai largă produsele.

In ultimii ani s-a făcut remarcată o preferință a tinerilor față de e-books în detrimentul formatului clasic, printat. Această predilecție pentru formatul digital este datorată gradului de accesibilitate ridicat pentru e-books fată de cel clasic, prin accesul mult mai ușor la dispozitivele electronice. Apariția device-urilor de tip Kindle a contribuit la creșterea rapidă a popularității cărților digitale prin portabilitate, capacitatea de a customiza tipul de font si dimensiunea acestuia, luminozitatea si capacitatea de a deține pe un singur device mai multe documente.

Am ales aceasta tema datorita pasiunii mele pentru citit, pentru a împărtăși si facilita acest mod de a petrece timpul liber si cu alte persoane. Consider ca aceasta aplicație are o întrebuințare reală in propagarea interesului pentru citit pentru că este ușor accesibilă pentru orice utilizator android, telefonul reprezentând un obiect aproape indispensabil in viața de zi cu zi. Astfel, majoritatea oamenilor vor avea acces mai ușor la informație si la această formă de recreere numită citit.

Această lucrare are ca obiectiv facilitarea înțelegerii tehnologiei folosite in dezvoltarea aplicației.

**2 TEHNOLOGII FOLOSITE**

**2.1 ANDROID STUDIO**

Android Studio este IDE-ul oficial folosit pentru dezvoltarea aplicațiilor Android, care conține toate componentele necesare realizării aplicațiilor Android. Acesta deține funcții care facilitează productivitatea in timpul dezvoltării aplicațiilor Android. Pentru acest sistem de operare, Android Studio folosește un sistem de build bazat pe Gradle, șabloane si emulator. Acesta are incorporat Google Cloud Platform, care permite integrare ușoara pentru Google Cloud Messaging si App Engine, Github, Firebase etc. Cu ajutorul Android Studio se pot realiza aplicatii pentru majoritatea dispozitivelor cu sistem de operare Android, precum: telefon, tableta, smart watch, smart TV, automobile.

**2.1.1 Caracteristici Android**

Android este un sistem de operare open-source gratuit, utilizat pentru realizarea de aplicații. Acesta deține următoarele trăsături:

* Suport Hardware: GPS, camera, senzor de proximitate, busola digitala
* Suport Media: MP3, MP4, JPEG, PNG, GIF, BMP
* Conexiune: Internet prin hotspot
* Mesaje: SMS, MMS
* Stocare a datelor: SQL Lite
* Multi-touch: Ecrane multi-touch
* Multi-tasking: Aplicatii multi-tasking
* Conectivitate: GSM sau EDGE, Bluetooth, Wi-Fi, IDEN, CDMA, EV-DO

**2.1.2 Arhitectura Android**

Ca sistem de operare, Android are 5 componente:

* Componenta Kernel Linux- pe care este bazat acest sistem de operare
* Componenta Bibliotecilor- care conțin cod ce cuprinde cele mai importante caracteristici ale acestui sistem de operare
* Componenta Runtime Android- deține un set de librarii care permit realizarea unei aplicații Android folosind limbajul Java
* Componenta Framework a aplicației
* Componenta aplicații- care contine aplicațiile de baza ale dispozitivului( Contacts, Phone, Browser), dar si alte aplicații instalate de utilizator

**2.1.3 Android SDK**

SDK-ul(Software Development Kit) este cea mai importanta componenta a soft-ului si deține instrumentele si pachetele necesare dezvoltării unei aplicații Android funcționale.

**2.2 Java**

Android Studio ajuta la dezvoltarea aplicațiilor Android in doua limbaje de programare: Kotlin si Java. Am ales Java pentru realizarea acestei aplicații deoarece este un limbaj de programare bine cunoscut de majoritatea dezvoltatorilor de aplicații. Se găsește ușor ajutor pentru problemele întâmpinate in timpul realizării aplicației in limbajul Java, in timp ce Kotlin, un limbaj nou, nu dispune de acces la fel de facil la acesta.

Java, limbaj de programare OOP, dispune de un set de tehnologii care facilitează dezvoltarea rapida de aplicații complexe si securizate.

Fiind un limbaj de programare bine cunoscut, Java se folosește la realizarea aplicațiilor Android, având ca avantaj lipsa de complicații cauzate de pointeri. Folosind o mașină virtuala, nu este necesara recompilarea codului in cadrul fiecărui dispozitiv utilizat.

Sunt numeroase avantaje ale utilizării acestui limbaj de programare, fiind o platforma independenta si ușor de folosit, care conține librarii prin intermediul cărora se realizează rapid aplicații. Prin platforma Java se poate asigura o securitate ridicata a aplicațiilor dezvoltate si scalabilitate prin volumul mare de date suportat si capacitatea de extindere.

**2.2.1 Caracteristici Java**

Este un limbaj de programare utilizat pe multe sisteme de operare. In urma compilării, codul sursa devine executabil, rezultând in problema utilizării codului pe fiecare platforma in parte. Compilarea codului in limbaj Java este compilat ca bytecode. Acesta nu se poate executa singur, pentru ca nu este cod nativ (codul care este configurat pentru a rula pe un anumit procesor, care in general nu va rula pe alt procesor, decât daca se va folosi un emulator). Astfel, poate fi executat doar pe o mașină virtuala (Java Virtual Machine). JVM este o aplicație care interpretează bytecode-ul, rezultând in disponibilitatea de a se putea utiliza pe multiple sisteme de operare.

**2.2.2 Componentele Java**

Pentru a programa in Java este necesar un compilator pentru Java numit javac. Acesta generează fișierele de clase Java din codul sursa. Fișierele rezultate sunt scrise in bytecode si sunt independente de platforma. JVM-ul (Java Virtual Machine) încarcă aceste fișiere si interpretează bytecode-ul sau compilează in limbaj mașină folosind compilatorul JIT (Just in time).

JRE (Java Runtime Environment) este necesar pentru a executa programe si aplicații Java. Fiecare sistem de operare are un JRE propriu. JRE include următoarele componente: bibliotecile necesare pentru clase, property settings, fișierele resursa, DLL-urile, extensii Java, fișiere necesare pentru managementul securității.

JDK (Java Development Kit) este componenta principala al mediului de lucru Java. Acesta conține JRE javac, Java debugger si alte clase esentiale. Acesta este folosit pentru dezvoltarea de aplicații Java deoarece oferă atât executabilul si binery-urile, cat si instrumentele necesare compilării si debugging-ului unui program in limbajul Java.

**2.3 Firebase**

Firebase este o platforma Google care oferă servicii pentru dezvoltarea aplicațiilor web sau mobile.

Sunt necesare un cont si un proiect care se conectează la aplicația din Android Studio. Se pot grupa mai multe proiecte Android pe un proiect in Firebase, in timp ce un proiect Android Studio poate conține o singura aplicație.

Am utilizat Realtime Database pentru a stoca datele referitoare la utilizatori, tokenii de acces la cărțile stocate in Storage, genurile si titlurile cărților si documentele afișate in cadrul paginii Home.

Am folosit serviciul Firebase Authentication pentru autentificarea pe baza emailului si a parolei. Aceasta se ocupa de securitatea utilizatorilor si se pot seta permisiuni pentru fiecare utilizator.

Firebase Cloud Storage este un serviciu de stocare de obiecte oferit de Google Cloud Platform. Stocând date utilizând acest serviciu ai acces la masurile de securitate Google si dispui de posibilitatea de a gestiona într-un mod sigur datele.

Firebase Analytics este un instrument care te ajuta sa obții informații despre performanta aplicației. Acesta oferă un set complet de informații despre utilizatori si modul in care aceștia utilizează aplicația.

**2.3.1 Firebase Authentication**

Firebase Authentication este o facilitate adusa de Firebase care are ca scop autentificarea utilizatorilor pe baza tokenilor. Aceasta este ușor de integrat in aplicație si oferă servicii de backend, interfețe pentru utilizatori si SDK-uri ușor de folosit. Încadrarea in proiect a acestei facilitați se face printr-un API dat de Firebase.

Firebase Authentication prezinta mai multe opțiuni de autentificare:

* Email si parola (Firebase SDK)
* Federated identity provider integration (prin Facebook, Google, Twitter, Github, Apple)
* Număr de telefon
* Personalizata (printr-un sistem existent la SDK-ul de autentificare pentru accesul la Realtime Database si alte servicii)
* Anonima (utilizatorul nu își creează un cont, ci se creează un cont temporar, anonim, care se va actualiza într-un cont permanent in cazul in care utilizatorul se va înregistra)

Firebase Autentication dispune de 2 tipuri de autentificare:

* Firebase SDK
* FirebaseUI Auth

Ambele tipuri de autentificare utilizează următoarele clase:

* FirebaseAuth Instance-pentru SDK-ul Firebase. Se folosește la crearea de conturi, conectarea sau deconectarea utilizatorilor, modificarea informațiilor utilizatorului curent.
* AuthUI Instance- conține metode de sign-in si de sign-out. Dispune de opțiuni pentru modificarea interfeței, precum tema, dar si opțiuni de autentificare a ușerului.
* FirebaseUser Classes- folosită la încapsularea datelor utilizatorului curent și la returnarea unui obiect tip user. Datele păstrate diferă prin tipul autentificării utilizate. Deține metode de actualizare a datelor utilizatorului, verificarea sa, dar si ștergerea contului din baza de date.
* Authentication Provider Class- metodele de autentificare dispun de clase care sunt utilizate in timpul procesului de autentificare pentru crearea obiectului tip AuthCredential
* AuthCredential Classes- folosită pentru autentificarea cu un cont de pe alta platforma. Aplicația primește un token de la aplicația respectiva si îl transforma într-un obiect de tip AuthCredential si îl transmite către Firebase pentru crearea unui cont.

**2.3.2 Autentificare SDK Firebase**

Acest tip de implementare nu pune la dispoziție programatorului interfața grafica pentru utilizator. Pașii implementării metodei sunt următorii:

1. Alegerea tipurilor de autentificare utilizate in consola Firebase
2. Înregistrarea in aplicație a acestora
3. Adăugarea bibliotecilor SDK in Android Studio
4. Dobândirea referinței pentru FirebaseAuth
5. Implementarea si adăugarea AuthStateListener
6. Crearea interfețelor
7. Scrierea codului operațiilor efectuate pentru toate tipurile de autentificări alese
8. Trimiterea tokenilor si manipularea rezultatelor

**2.3.3 Autentificarea FirebaseUI Auth**

Acest tip de autentificare ne pune la dispoziție toate instrumentele necesare implementării autentificării. Pașii implementării metodei sunt următorii:

1. Alegerea tipurilor de autentificare utilizate in consola Firebase
2. Înregistrarea in aplicație a acestora
3. Adăugarea bibliotecilor FirebaseUI Auth in Android Studio
4. Dobândirea referintei pentru FirebaseAuth
5. Utilizarea clasei AuthUI pentru configurarea si construirea FirebaseUI-ului
6. Lansarea activității de autentificare
7. Manipularea rezultatelor

Comparând cele doua metode de autentificare Firebase se observa ca SDK Firebase nu este la fel de eficient din punct de vedere al timpului de implementare, dar oferă programatorului control complet asupra aspectului aplicației si asupra comportamentului acesteia, in timp ce FirebaseUI Auth este mai restrictiv din acest punct de vedere.

Având in vedere aceste criterii, am ales sa folosesc SDK Firebase pentru aplicația :"Book Reader". Astfel, am putut realiza o interfață grafica personalizata.

**2.3.4 Realtime Database**

Realtime Database este o baza de date cloud, sincronizata in timp real cu fiecare client conectat. Aceasta permite datelor sa fie distribuite intre mai multe aplicații (servere web, Android, IOS) in cel mai scurt timp posibil.

Utilizând un API dispunem de funcții care permit manipularea datelor aproape in timp real si permit datelor sa fie salvate in siguranța in serverele Google. Aceste funcții de manipularea datelor ne permit sa facem următoarele :

* Inserarea componentelor in baza de date;
* Actualizarea informațiilor;
* Ștergerea datelor.

Realtime Database folosește NoSQL database (informațiile nu sunt stocate in tabele si nu se accesează cu ajutorul query-urilor SQL) si sun salvate sub forma de JSON (JavaScript Object Notation). Obiectele JSON sunt de forma cheie-valoare, unde cheia este in identificator unic pentru fiecare element salvat in baza de date si valoarea, reprezentând informația adăugată.

In cazul in care nu exista conexiune la internet, datele vor fi salvate local, putând fi accesate de pe dispozitivul respectiv. In momentul reluării conexiunii la internet, datele se vor sincroniza in baza de date principala, eliminând posibilitatea pierderii de informații sau nesincronizării intre date introduse offline si revenirea in online.

Platforma poate susține milioane de utilizatori simultan. Aceasta oferă o metoda securizata de păstrare a datelor într-o baza de date cloud, printr-un număr redus de linii de cod. Viteza in care datele sunt sincronizate intre aplicații este aproape instantă.

Folosind aceste caracteristici ale Firebase-ului am folosit Realtime Database pentru a stoca : tokenii necesari accesului la documentele pdf utilizate, tokenii coperților, gestionarea in funcție de gen , afișarea de cărți pe pagina Home si datele utilizatorilor.

**2.3.5 FirebaseUI Database**

FirebaseUI Database este o biblioteca open-source pentru Android care permite programatorului sa se conecteze rapid la elementele de interfata la un API Firebase. Astfel se pot vedea in timp real schimbările făcute in Realtime Database si aduce interfețe simple pentru activități uzuale, precum afișarea de liste sau colecții de obiecte.

FirebaseUI Database oferă următoarele funcții:

* FUITableViewDataSource-Data source care leagă o interogare Firebase de un UITableView
* FUICollectionViewDataSource-Data source care leagă o interogare Firebase de un UICollectionView
* FUIIndexCollectionViewDataSource-Data source care populează un collection view cu date indexate din Firebase Database
* FUIIndexTableViewDataSource-Data source care populează un table view cu date indexate din Firebase Database
* FUIArray-Mentine un array sincronizat cu o interogare Firebase
* FUISortedArray-Un array sincronizat sa își ordoneze automat conținutul
* FUIIndexArray-Mentine un array sincronizat cu datele indexate de la doua referințe Firebase

**2.3.6 Storage**

Cloud Storage este o funcție Firebase care are ca scop stocarea datelor pentru dezvoltatorii de aplicații. Aceasta poate păstra imagini, video-uri, audio-uri, documente etc. Unul din atuurile funcției este securitatea manipulării si păstrării datelor, asigurata de Google, indiferent de calitatea internetului.

Ca proprietăți principale regăsim:

* Operații robuste-SDK-urile Firebase pentru Cloud Storage efectuează încărcări si descărcări indiferent de calitatea internetului. Astfel, aceste operații se reiau de unde s-au oprit, reducând timpul de execuție al operațiilor.
* Securitate puternica- SDK-urile Firebase pentru Cloud Storage se integrează cu Firebase Authentication pentru a aduce programatorilor autentificări simple si intuitive. Se poate utiliza modelul de securitate declarative pentru a permite accesul bazat pe numele fișierului, dimensiune, tip de conținut etc.
* Scalabilitate-Cloud Storage este realizat prin conceptul de creștere al aplicației dezvoltate. Acesta permite evoluția aplicației, păstrând aceeași infrastructura.

Cloud Storage păstrează fișierele într-un bucket Google Cloud Storage, făcându-le accesibile si prin Firebase si prin Google Cloud. Acest lucru oferă programatorului flexibilitatea de a manipula datele pentru aplicații mobile prin SDK Firebase pentru Cloud Storage. In plus, se poate realiza procesare prin server precum filtrare de imagini si video transcoding folosind Google Cloud Storage API. SDK Firebase pentru Cloud Storage se integrează ușor cu Firebase Authentication pentru identificarea utilizatorilor si oferă un limbaj declarativ securizat care permite dezvoltatorilor de aplicații sa acceseze si sa controleze fișiere individuale sau grupări de fișiere, putând astfel sa le faci publice sau private.

**2.3.7 Firebase Analytics**

Firebase Analytics este o componenta Google Analytics care se poate integra într-o aplicație Android prin SDK Firebase. Aceasta furnizează rapoarte care te ajuta sa înțelegi mult mai bine comportamentul utilizatorilor in timpul utilizării aplicației, astfel dezvoltatorul poate face decizii informate cu privire la marketingul aplicației si la optimizările de performanta.

SDK-ul cuprinde un număr de evenimente si proprietăți ale utilizatorilor si te ajuta sa iți definești evenimente personalizate pentru a măsura elementele legate de activitatea întreprinsă. După acumularea datelor, acestea sunt valabile in dashboard-ul Firebase. Acesta dispune de o reprezentare detailată a analizei datelor, de la scheme sumare pentru utilizatorii activi si date demografice, pana la informații detaliate precum identificarea obiectelor cela mai bine vândute.

Analytics integrează si caracteristici din Firebase. De exemplu, se pot înregistra automat evenimente care corespund mesajelor de notificare trimise prin Notifications composer si prelucrează rapoarte in privința impactului fiecăruia.

**2.4 APIs utilizate**

Am utilizat mai multe API-uri pentru afișarea imaginilor si a documentelor stocate in Firebase Database, preluându-le tokenii din Realtime Database. Astfel, toate elementele ce țin de fișiere media se pot schimba in timp real din baza de date cloud, reducând din dimensiunea aplicației si ajutând la extinderea acesteia din punctul de vedere al volumului de date. Elementele afișate in aplicație se auto generează in funcție de informațiile găsite in baza de date, imaginile si documentele afișate putând fi schimbate fără nicio modificare asupra codului.

**2.4.1 PDF Page Viewer**

PDF Page Viewer este un widget Android open source dezvoltat de voghDev utilizata pentru afișarea documentelor tip PDF in activități sau fragmente.

Acest API poate afișa documente aflate fie local, in assets, fie remote, printr-un link către zona de stocare a acestuia. In acest fel am putut folosi tokenii generați de Firebase Storage, preluați din Realtime Database pentru a încărca in aplicație documentele dorite de tip PDF.

Instalarea API-ului se face in app/build.gradle, inserând "implementation 'es.voghdev.pdfviewpager:library:1.1.2' " pentru androidx.

Pentru utilizarea url-ului la încărcarea pdf-ului, trebuie adăugate in AndroidManifest.xml permisiuni pentru internet, scrierea pentru external storage si citirea pentru external storage.

<uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />

<uses-permission android:name="android.permission.WRITE\_EXTERNAL\_STORAGE" />

<uses-permission android:name="android.permission.READ\_EXTERNAL\_STORAGE" />

Widget-ul permite schimbarea paginilor pe orizontala, verticala, zoom in si zoom out (ambele prin atingere dubla sau pinch).

**2.4.2 Image Slideshow**

Image Slideshow este o biblioteca dezvoltata de denzcoskun, utilizata pentru afișarea imaginilor într-un slideshow. Aceasta permite schimbarea automata a imaginilor după un timp ce care îl poate seta dezvoltatorul, adăugarea unui titlu specific fiecărei imagini, setarea unui corner radius, scalarea imaginilor in cadrul dimensiunilor specificate in interfață.

Instalarea se face in app/build.gradle inserând "implementation 'com.github.denzcoskun:ImageSlideshow:0.1.0' "

Adăugarea acestuia la layout se face prin "<com.denzcoskun.imageslider.ImageSlider>".

Încărcarea imaginilor se poate face local sau prin url. Afișarea acestora in cadrul elementului din interfață se poate face in mai multe feluri:

* centerCrop
* centerInside
* fit
* No Scale

**2.4.3 Glide**

Glide este dezvoltat de bumptech si reprezintă un open source framework de management de media si încărcare de imagine pentru Android. Acesta cuprinde decodarea media, caching de memorie si disk si resource pooling.

Scopul frameworkului este de a încărca o lista de imagini cat mai rapid si calitativ posibil, putând astfel sa susțină operațiile de încărcare, redimensionare si afișare a unei imagini remote.

Instalarea se face in app/build.gradle inserând " implementation 'com.github.bumptech.glide:glide:4.13.0'"

1. **DESCRIEREA SISTEMULUI**

**3.1**

**Bibliografie**

2.3.4- https://firebase.google.com/docs/database/?msclkid=d8c21cddd06e11eca05a5f9ddfe4bfb6

2.3.5- https://firebaseopensource.com/projects/firebase/firebaseui-ios/database/readme/?msclkid=edbefb51d07111ec9ba52a1efa703369

2.3.6- https://firebase.google.com/docs/storage