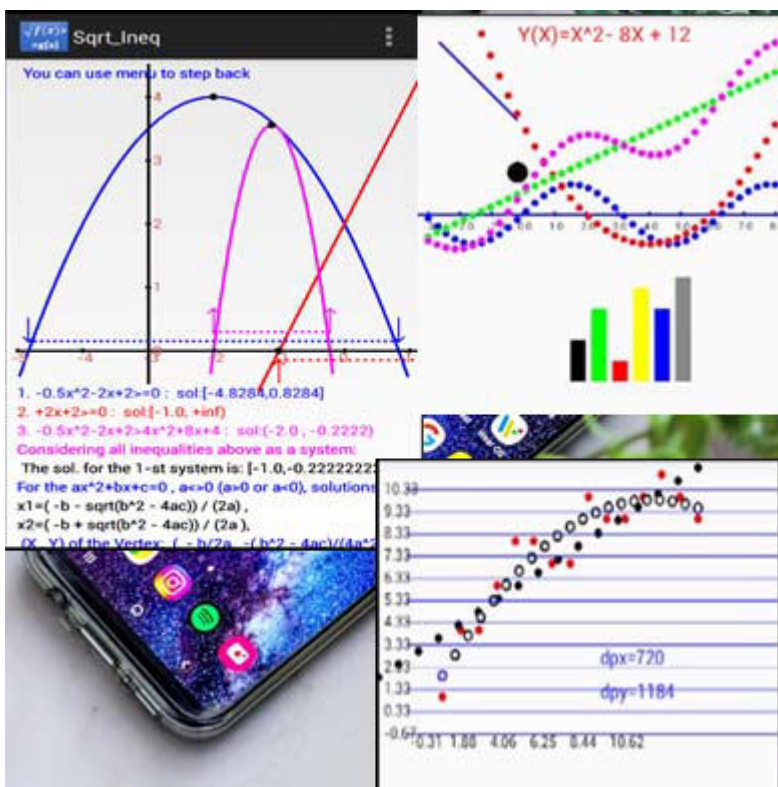




UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Ilie COANDĂ

PROGRAMAREA DISPOZITIVELOR MOBILE Suport de curs



Chişinău
2022

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

**FACULTATEA CALCULATOARE, INFORMATICĂ
ȘI MICROELECTRONICĂ
DEPARTAMENTUL INFORMATICĂ
ȘI INGINERIA SISTEMELOR**

PROGRAMAREA DISPOZITIVELOR MOBILE

Suport de curs

**Chișinău
Editura „Tehnica-UTM”
2022**

CZU 004.4:621.395(075.8)

C 58

Lucrarea a fost discutată și aprobată pentru editare la ședința Consiliului Facultății Calculatoare, Informatică și Microelectronică din 30.08.22, proces-verbal nr. 1.

În lucrare sunt descrise noțiuni teoretice și instrumente practice orientate spre ghidarea proiectării și dezvoltării aplicațiilor pe dispozitive mobile Android. Abordarea pronunțată a aspectului practic exprimat prin exemple și tehnici de dezvoltare a aplicațiilor sunt însoțite de secvențe de cod, care ar putea contribui efectiv la acumularea deprinderilor în cauză.

Materialul reprezintă indicații metodice și practice pentru studenții anului II de studii, Master, *Managementul aplicațiilor informaționale*, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică pentru utilizare în procesul de studii la disciplina *Programarea dispozitivelor mobile*.

Materialul, precum și modalitatea de expunere însoțită de exemple practice, pot fi utilizate și de studenții de la alte programe de studii în cadrul disciplinelor cu un conținut tangențial tematicii dezvoltării componentelor SOFT pentru dispozitive mobile.

Autor: conf. univ., dr. Ilie Coandă

Redactor responsabil: asist. univ. Silvia Munteanu

Recenzent: conf. univ., dr. Mihail Kulev

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN RM

Coandă, Ilie.

Programarea dispozitivelor mobile: Suport de curs / Ilie Coandă; redactor responsabil: Silvia Munteanu; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Calculatoare, Informatică și Microelectronică, Departamentul Informatică și Ingineria Sistemelor. – Chișinău: Tehnica-UTM, 2022. – 167 p.: fig., tab.

Aut. indicat pe vs. f. de tit. – Bibliogr.: p. 164-166 (36 tit.). – 25 ex.

ISBN 978-9975-45-841-2

© UTM, 2022

CUPRINS

Prefață.....	4
1. Dezvoltarea aplicațiilor mobile Android	8
1.1. Primii pași, instrumente – tehnici.....	8
1.2. Aspecte (Layouts) Android	24
2. Stocarea, extragerea, procesarea și prezentarea datelor.....	40
2.1. Memoria internă.....	40
2.2. Memoria externă	43
2.3. Intenții (Intents).....	50
2.4. Liste Android (ListView).....	58
2.5. Spinner.	76
3. Instrumente și medii pentru procesarea datelor	83
3.1. Baze de date SQLite : crearea si stocarea datelor	83
3.2. Actualizarea datelor (SQLite)	90
3.3. Interogări complexe SQLite	96
3.4. Fragmente.....	107
3.5. Menu – uri.	116
4. Elemente de grafică (draw)	124
4.1. Utilizarea coordonatelor simple (pixeli).	124
4.2. Axe numerice	129
4.3. Graficul unei funcții	132
4.4. Construirea figurilor geometrice cu elemente din geometria analitică	136
4.5. Transformări de coordonate: deplasări și rotații.....	142
4.6. Prezentarea grafică datelor prin utilizarea regresiiilor.	149
Concluzii	162
Bibliografe.....	164

PREFAȚĂ

În epoca telefoanelor inteligente (**smartphones**) se oferă posibilități extraordinare în domeniul de dezvoltare a aplicațiilor pentru **Android** și **iPhone** atât pe dimensiunea verticală corespunzătoare nivelului HARD, cât și pe orizontală, fiind benefice pentru implementare în tot mai multe domenii de activitate ale omului, inclusiv al businessului. Referitor la tehnologiile mediilor de dezvoltare pentru aplicațiile mobile, pe piață există două sisteme populare de operare: **Android** și **iOS**. **Microsoft** și alte companii de domeniu, în concurență pentru **Android** și **iOS**.

Conform unor date din literatura de specialitate, se vehiculează următoarele cote de utilizatori: la nivel mondial - 80% pentru utilizatorii sistemului de operare **Android** și 20% pentru sistemul de operare **iOS**. Mai mult ca atât, poate fi găsită și informație referitoare la locațiile geografice de preferință: pentru utilizatorii din SUA se preferă aplicațiile pentru **iPhone**, iar pentru restul lumii – mai mult se utilizează aplicațiile pe **Android**.

Există mai multe motive care ar sugera necesitatea de a dezvolta și exploata aplicații pe dispozitive mobile. Se evidențiază, însă, doar câteva, dintre cele mai importante:

- ridicarea nivelului de confort în activitățile de zi cu zi;
- economisirea timpului, deoarece telefoanele mobile întotdeauna sunt la îndemână;
- beneficii în procesele de cumpărare online;
- asigurarea unui proces confortabil la identificarea diverselor locații, folosind **Google Maps**;
- facilitarea procesului de a găsi soluții instantanee;
- impact pozitiv și semnificativ asupra proceselor de comunicare;

- contribuirea semnificativă la creșterea veniturilor în domeniul comercial: orice afacere ar trebui să dispună de o aplicație mobilă eficientă, în primul rând pentru publicitate, ca mai apoi să producă efectul scontat de ascensiune a veniturilor.

Referitor la **Android**: alegerea mediului **Android Studio** de dezvoltare a aplicațiilor este un **IDE** excelent pentru dezvoltarea aplicațiilor mobile. În plus, perspectiva pieței **Android** este o platformă **open-source**, oferind o piață în creștere, ceea ce poate contribui la scăderea prețului telefoanelor de tip **Android**, și, totodată, la extinderea cotei de piață a acestor dispozitive.

Răspândirea aplicației **Android**: distribuirea pe piață a unei aplicații pentru mobil **Android** este mai ieftină decât a unei aplicații **iOS**. Este suficientă doar o investiție unică de **25 USD** pentru promovarea unei aplicații **Android**, în timp ce o aplicație **iOS** necesită un cost de **99 USD** pe an. În același timp, pentru a testa o aplicație **Android** este necesar doar **Android SDK**, iar pentru o aplicație **iOS** sunt necesare dispozitive **Apple**, cum ar fi **Mac**, **iPhone**, **iPad**.

În acest context, se impune alegerea mediului **Android Studio** cu limbajul de programare **Java**. Pentru studierea efectivă a procesului de dezvoltare a aplicațiilor în mediul deja ales, se presupun competențe de nivel mediu în domeniul utilizării în practică a limbajului de programare **Java**. De rând cu structurile de cod în limbajul **Java**, mediul **Android Studio** include mai multe clase, care pot fi extinse în fiecare caz concret.

Android Studio este un mediu de dezvoltare a aplicațiilor destul de complex, care include o varietate foarte largă de instrumente componente pentru dezvoltarea elementelor funcționale preconizate. Din aceste motive, în prezenta lucrare se va studia și explica prin exemplificare doar elementele strict necesare pentru o versiune de dezvoltare a aplicațiilor concrete. În același timp, se recomandă diverse surse pentru un studiu mai larg și mai aprofundat

în soluționarea problemelor la tematica pusă în discuție. Același lucru se referă și la secvențele de cod în limbajului **Java**, prezentând comentarii și explicații doar în cazurile mai complexe.

În procesul de studiere a materialelor prezentate este necesar a exersa în practică în mod continuu, trecând de la o temă la alta, de la un compartiment, paragraf la altul, de la un exemplu la altul. Doar astfel se va putea reuși o acumulare efectivă și eficientă a deprinderilor potențiale oferite prin dezvoltarea componentelor funcționale ale aplicațiilor-exemple.

Pe de altă parte, de rând cu alegerea instrumentelor, foarte importantă pare a fi și esența problemelor-exemple soluționate, precum și esența exercițiilor propuse. Prin aceasta s-a străduit focusarea atenției spre unele domenii în care aplicațiile **Android** ar putea fi destul de eficiente. Se are în vedere implicarea acestora la prelucrarea datelor prin utilizarea Bazelor de Date **SQLite**, dezvoltarea și exploatarea aplicațiilor în domeniul Analiza Datelor, utilizarea instrumentelor grafice pentru prezentarea informației, implicarea modelelor de procesare a datelor cu utilizarea teoriilor–tehnicilor–abordărilor caracteristice matematicii aplicate.

La sfârșitul fiecărui paragraf, în scopul ridicării nivelului de competențe practice, inclusiv pentru lucrul individual, se propun pentru rezolvare mai multe exerciții, de la cele relativ simple până la unele mai complexe.

Lucrarea este constituită din **Introducere, patru compartimente, Concluzii și Bibliografie.**

În primul compartiment sunt analizate și aplicate unele instrumente de control, care permit inițierea procesului de dezvoltare a aplicațiilor. Astfel, sunt prezentate exemple-explicații și abordări-modalități de utilizare a instrumentelor respective referitoare la prezentarea informației pe ecranul dispozitivului - **User Interface (UI).**

Al doilea compartiment este destinat unor modalități de utilizare a memoriei interne și externe pentru stocarea și păstrarea datelor, precum și implicarea unor elemente de control mai

complexe, în scopuri de eficientizare a prezentării pe **UI** a informației în formate mai confortabile pentru analiza vizuală a datelor.

În al treilea compartiment sunt incluse exemple-explicații cu implicarea tehnologiei de procesare a datelor, cum ar fi **Baze de Date SQLite**, ceea ce oferă posibilități de obținere a deprinderilor eficiente în domeniul de proiectare, dezvoltare și exploatare a telefoanelor inteligente la procesarea datelor/informațiilor cu un nivel înalt de diversitate.

Unele instrumente-tehnici referitoare la prezentarea grafică pe **UI** a informației în mod eficient și confortabil pentru studiere–analiză, prin descrieri exemplificate, sunt incluse în al patrulea compartiment. Tot aici se demonstrează și implicarea diverselor instrumente din domeniul matematicii aplicate, care pot fi de un ajutor deosebit de mare și eficient la dezvoltarea aplicațiilor funcționabile pe dispozitive mobile.

În **Concluzii** sunt formulate unele sugestii care pot fi utile pentru lărgirea domeniilor de utilizare, precum și pentru ridicarea nivelului de dezvoltare a aplicațiilor mobile.

Compartimentul **Bibliografie** include mai multe referințe la sursele pe **Internet**. Se recomandă, pentru informare, studierea materialelor respective pentru o completare teoretică și practică, care pot servi destul de eficient la realizarea sarcinilor formulate pentru lucrul independent.

BIBLIOGRAFE

1. <https://developer.android.com/training/basics/firstapp/creating-project>
2. https://docs.kony.com/konylibrary/visualizer/visualizer_user_guide/Content/AndroidManifest_File.htm
3. <https://developer.android.com/training/basics/firstapp/running-app>
4. <https://developer.android.com/studio/run/managing-avds>
5. <https://developer.android.com/studio/debug/dev-options>
6. <https://developer.android.com/develop/ui/views/layout/declaring-layout>
7. <https://www.tutlane.com/tutorial/android/android-relativelayout-with-examples>
8. <https://stackoverflow.com/questions/3995825/what-does-androidlayout-weight-mean>
9. <https://stackoverflow.com/questions/39508909/understanding-androidlayout-weight>
10. <https://stackoverflow.com/questions/2359176/edittext-onclicklistener-in-android>
11. <https://stackoverflow.com/questions/44612585/how-to-add-border-to-edittext-in-android>
12. <https://riptutorial.com/android/example/17144/android-internal-and-external-storage---terminology-clarification>
13. <https://stackoverflow.com/questions/5092591/what-are-the-differences-among-internal-storage-external-storage-sd-card-and-r>
14. <https://developer.android.com/training/data-storage>
15. https://www.tutorialspoint.com/android/android_list_view.htm
16. <https://abhiandroid.com/ui/simpleadapter.html>
17. <https://abhiandroid.com/ui/simpleadapter.html>
18. <https://abhiandroid.com/ui/custom-spinner-examples.html>

19. https://www.tutorialspoint.com/android/android_sqlite_database.htm
20. <https://developer.android.com/training/data-storage/sqlite>
21. https://www.tutorialspoint.com/android/android_sqlite_database.htm
22. <https://developer.android.com/reference/android/app/Fragment>
23. <https://developer.android.com/reference/com/google/android/material/floatingactionbutton/FloatingActionButton>
24. <https://developer.android.com/reference/android/widget/ToolBar>
25. <https://developer.android.com/reference/com/google/android/material/snackbar/Snackbar>
26. <https://developer.android.com/guide/topics/ui/menus>
27. <https://developer.android.com/training/appbar/setting-up>
28. <https://www.investopedia.com/terms/r/regression.asp>
29. <https://www.omnicalculator.com/statistics/quadratic-regression>
30. <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071761123/back-matter/appendix3>
31. <https://www.pdfdrive.com/android-books.html>
32. Ian F. Darwin. Android Cookbook by Ian F. Darwin
Copyright © 2017 O'Reilly Media,. All Rights Reserved
<https://www.pdfdrive.com/android-cookbook-problems-and-solutions-for-android-developers-e184743126.html>
(accesibil pentru **Download**: 26.sept.2022)
33. Neil Smyth Android Studio 3.0 Development Essentials – Android 8 Edition © 2017 / Payload Media, Inc. All Rights Reserved. <https://www.pdfdrive.com/android-studio-30-development-essentials-android-8-edition-e158523877.html>
(accesibil pentru **Download**: 26.sept.2022)

34. Dawn Griffiths and David Griffiths. Head First Android Development by Copyright © 2017 David Griffiths and Dawn Griffiths. All rights reserved. <https://www.pdfdrive.com/head-first-android-development-a-brain-friendly-guide-d184742279.html> (accesibil pentru **Download:** 26.sept.2022)
35. J. Paul Cardle, Android App Development in Android Studio Java + Android Edition for Beginners. <https://www.pdfdrive.com/android-app-development-in-android-studio-javaandroid-edition-for-beginners-d60596566.html> (accesibil pentru **Download:** 26.sept.2022)
36. Corinne Hoisington. Android Boot Camp for Developers Using Java, Comprehensive: A Beginner's Guide to Creating Your First Android Apps <https://www.pdfdrive.com/android-boot-camp-for-developers-using-java-comprehensive-a-beginners-guide-to-creating-your-first-android-apps-e186350746.html> (accesibil pentru **Download:** 26.sept.2022)

PROGRAMAREA DISPOZITIVELOR MOBILE

Suport de curs

Autor: Ilie Coandă

Redactor: E. Balan

Bun de tipar 29.09.22.	Formatul hârtiei 60x84 1/16
Coli de tipar 10,5	Tirajul 25 ex.
Hârtie ofset. Tipar RISO.	Comanda nr. 88

MD-2004, Chişinău, bd. Ştefan cel Mare şi Sfânt, 168. UTM
MD-2045, Chişinău, str. Studenţilor, 9/9. Editura "Tehnica-UTM"