DOI: 10.65322/j.srd.05192026.82

ELEKTRON DARSLIK UCHUN MOBIL ILOVANING FUNKSIONAL ARXITEKTURASINI ISHLAB CHIQISH VA DASTURIY LOYIHALASH

Ochilova M.I., Bekchanova M.U., *magistrlar,*
Aslanov Q.Z.,
Osiyo xalqaro universiteti

Annotatsiya. *Maqolada elektron darslik uchun mobil ilovaning funksional arxitekturasini ishlab chiqish va dasturiy loyihalash masalalari yoritiladi. Mobil ilovalarni ishlab chiqishning zamonaviy tamoyillari asosida foydalanuvchi interfeysi, ilova mantiqi va ma'lumotlar bilan ishlash qatlamlarini ajratishga asoslangan arxitektura taklif etiladi. Elektron o'quv materiallarini namoyish etish, videodarslarni ijro etish, test topshiriqlarini bajarish hamda natijalarni saqlashga mo'ljallangan funksional modullar tavsiflanadi. Shuningdek, ma'lumotlar modelini shakllantirish, foydalanuvchi interfeysini loyihalash va dasturiy sifatni tekshirish mezonlari ko'rib chiqilib, taklif etilgan arxitektura elektron darslik mobil ilovasini ishlab chiqishning keyingi bosqichlari uchun loyihaviy asos vazifasini bajaradi.*

Аннотация. *В статье рассматриваются вопросы разработки функциональной архитектуры и программного проектирования мобильного приложения для электронного учебника. Предлагается архитектурный подход, основанный на разделении пользовательского интерфейса, логики приложения и слоя данных. Описываются функциональные модули для отображения учебных материалов, воспроизведения видеолекций, выполнения тестовых заданий и сохранения результатов. Также рассматриваются проектирование модели данных, разработка пользовательского интерфейса и критерии проверки качества программного обеспечения. Предлагаемая архитектура может служить проектной основой для последующих этапов разработки мобильного приложения электронного учебника.*

Abstract. *This article examines the development of a functional architecture and software design for a mobile application supporting an electronic textbook. An architectural approach based on the separation of the user interface, application logic, and data layer is proposed. The main functional modules for displaying learning materials, playing video lessons, completing quizzes, and storing results are described. The article also considers data modelling, user interface design, and software quality testing criteria. The proposed architecture provides a design foundation for the subsequent implementation of the electronic textbook mobile application.*

Kalit so'zlar: *mobil ilova, elektron darslik, dasturiy arxitektura, funksional modul, mobil dasturlash, ma'lumotlar bazasi, foydalanuvchi interfeysi, videodars, test tizimi, dasturiy loyihalash.*

Ключевые слова: *мобильное приложение, электронный учебник, программная архитектура, функциональный модуль, мобильное программирование, база данных, пользовательский интерфейс, видеолекции, тестирование, программное проектирование.*

Keywords: *mobile application, electronic textbook, software architecture, functional module, mobile development, database, user interface, video lessons, quiz system, software design.*

Kirish. Mobil qurilmalardan foydalanishning kengayishi elektron o'quv resurslarini mobil ilovalar orqali taqdim etish imkoniyatlarini oshirmoqda. Mobil ilovalar foydalanuvchilarga o'quv materiallarini ko'rish, videodarslardan foydalanish, test topshiriqlarini bajarish va o'z natijalarini kuzatish imkonini berishi mumkin. Bunday imkoniyatlarni yagona dasturiy muhitda birlashtirish uchun ilovaning funksional tuzilishi va dasturiy arxitekturasini to'g'ri loyihalash talab etiladi.

Mobil ilovaning sifati nafaqat uning tashqi ko'rinishi, balki ichki dasturiy tuzilishi, ma'lumotlarni boshqarish usuli, modullar o'rtasidagi bog'lanish va turli qurilmalarda barqaror

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.82

ishlashiga ham bog‘liq. Agar barcha funksiyalar bir-biriga haddan tashqari bog‘langan holda ishlab chiqilsa, dasturga yangi imkoniyatlar qo‘shish, xatolarni aniqlash va mavjud kodni o‘zgartirish murakkablashishi mumkin.

Android Developers platformasining rasmiy arxitektura qo‘llanmasida dasturiy komponentlar vazifalarini ajratish, interfeysni ma’lumotlar modelidan mustaqil tashkil etish va ilovaning holatini ishonchli boshqarish muhim tamoyillar sifatida ko‘rsatiladi. Flutter platformasining rasmiy qo‘llanmasida ham interfeys va ma’lumotlar qatlamlarini ajratish, komponentlarning mas’uliyatini belgilash hamda testlash imkoniyatlarini hisobga olish tavsiya etiladi.

Mazkur tamoyillar elektron darslik mobil ilovasini loyihalashda ham muhim ahamiyatga ega. Bunda elektron matnlar, videodarslar va test topshiriqlarini alohida funksional modullar sifatida tashkil etish, ular o‘rtasida izchil navigatsiyani ta’minlash va ma’lumotlarni boshqarish mexanizmini oldindan belgilash zarur.

Tadqiqotning maqsadi – elektron darslik uchun mobil ilovaning funksional arxitekturasini ishlab chiqish, asosiy dasturiy modullarini aniqlash va ularni loyihalash tamoyillarini asoslash.

Tadqiqot vazifalari:

1. Mobil ilovalar arxitekturasiga oid zamonaviy dasturiy yondashuvlarni o‘rganish.
2. Elektron darslik mobil ilovasining funksional talablarini shakllantirish.
3. Ilovaning asosiy modullari va ular o‘rtasidagi aloqalarni belgilash.
4. Ma’lumotlar modelining dastlabki tuzilishini ishlab chiqish.
5. Ilovaning funksional ishlashi va foydalanish qulayligini tekshirish mezonlarini aniqlash.

Tadqiqot obyekti – elektron darslik uchun mobil ilovani ishlab chiqish jarayoni. Tadqiqot predmeti – mobil ilovaning funksional arxitekturasi, dasturiy modullari va ma’lumotlarni boshqarish usullari.

Mobil ilova arxitekturasining nazariy asoslari

Dasturiy arxitektura ilovaning asosiy komponentlari, ularning vazifalari va o‘zaro aloqalarini belgilaydi. Mobil ilovani loyihalashda arxitekturaning asosiy vazifasi dasturiy tizimni tushunarli, boshqariladigan va kengaytirish mumkin bo‘lgan qismlarga ajratishdan iborat.

Android Developers tavsiyalariga ko‘ra, mobil ilova arxitekturasida kamida foydalanuvchi interfeysi va ma’lumotlar qatlamlarini ajratish maqsadga muvofiq. Murakkabroq loyihalarda ular orasiga alohida mantiqiy qatlam ham kiritilishi mumkin [1]. Bunday ajratish har bir komponentning vazifasini aniq belgilashga va dasturiy qismlarni mustaqil tekshirishga yordam beradi.

Flutter arxitektura qo‘llanmasida ham interfeys qatlami, ko‘rinish modeli, ma’lumotlar ombori bilan ishlovchi komponentlar va xizmatlardan foydalanish yondashuvi tavsiya etiladi [2,3]. Ushbu tuzilma dasturiy modullarni vazifalar bo‘yicha ajratish va ma’lumotlar manbalarini boshqarishni yengillashtiradi.

Elektron darslik mobil ilovasi uchun quyidagi uch qatlamli modelni taklif etish mumkin:

- Interfeys qatlami – foydalanuvchiga ekranlar va boshqaruv elementlarini taqdim etadi.
- Ilova mantiqi qatlami – testni bajarish, natijani hisoblash va o‘quv faoliyatini boshqarish qoidalarini amalga oshiradi.
- Ma’lumotlar qatlami – o‘quv materiallari, videodarslar, test savollari va natijalarni olish hamda saqlash bilan shug‘ullanadi.

Bu qatlamlar bir-birining vazifasini takrorlamasligi kerak. Masalan, test natijasini hisoblash qoidalarini interfeys elementlariga joylashtirish o‘rniga, ularni alohida mantiqiy komponentda tashkil etish dasturiy yechimni tekshirish va o‘zgartirishni yengillashtiradi.

Mobil ilovaning funksional talablarini aniqlash

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.82

Dasturiy loyihalashning dastlabki bosqichida ilova bajarishi kerak bo‘lgan vazifalarni aniqlash zarur. Funksional talablar foydalanuvchi qanday amallarni bajarishi mumkinligini belgilaydi.

Elektron darslik mobil ilovasi uchun quyidagi asosiy talablar taklif etiladi.

Elektron o‘quv materiallari moduli

Mazkur modul o‘quv mazmunini mavzular va bo‘limlar bo‘yicha taqdim etishga xizmat qiladi. Uning funksiyalari quyidagilarni qamrab olishi mumkin:

- fan bo‘limlari va mavzular ro‘yxatini ko‘rsatish;
- tanlangan mavzuning matnini ochish;
- matn, rasm, jadval va sxemalarni namoyish etish;
- mavzular o‘rtasida navigatsiyani ta’minlash;
- oxirgi ko‘rilgan mavzuni qayd etish.

Materiallarni mavzular bo‘yicha modullarga ajratish ilova tarkibini tartibli saqlash va kelgusida yangi bo‘limlar qo‘shishni osonlashtiradi.

Videodarslar moduli

Videodarslar moduli tegishli mavzularga biriktirilgan videomateriallarni ko‘rsatish uchun mo‘ljallanadi. Unda video nomi, tegishli mavzu va videoni ishga tushirish imkoniyati bo‘lishi mumkin.

Videolarni saqlash usuli loyihalash vaqtida belgilanadi. Ular ilovaning o‘zida saqlanishi yoki tashqi manbadan uzatilishi mumkin. Birinchi usul qurilma xotirasiga qo‘yiladigan talablarni oshirishi mumkin, ikkinchi usul esa internet aloqasiga bog‘liqlikni yuzaga keltiradi.

Shu sababli videodarslar modulini ishlab chiqishda video manbalarining mavjudligi, yuklanish holati va xatolik yuz berganda foydalanuvchiga xabar berish mexanizmi hisobga olinishi kerak.

Navigatsiya moduli

Navigatsiya moduli foydalanuvchiga ilovaning asosiy bo‘limlari o‘rtasida o‘tish imkonini beradi. Bosh sahifada elektron darslik, videodarslar, testlar va sozlamalar bo‘limlarini joylashtirish mumkin.

Navigatsiya tuzilmasi sodda va izchil bo‘lishi lozim. Foydalanuvchi joriy bo‘limni tushunishi, oldingi sahifaga qaytishi va kerakli materialni ortiqcha amallarsiz topishi kerak.

Mobil ilovaning funksional arxitekturasini ishlab chiqish

Taklif etilayotgan arxitektura ilovaning asosiy vazifalarini mustaqil modullar va o‘zaro bog‘langan qatlamlar orqali tashkil etishga asoslanadi.

Arxitekturaning umumiy tuzilishi

Ilovaning umumiy ishlash ketma-ketligi quyidagicha ifodalanadi:

Foydalanuvchi → interfeys qatlami → ilova mantiqi → ma’lumotlar qatlami → natijani interfeysda aks ettirish. Ushbu tuzilishda foydalanuvchi ekrandagi elementlar orqali buyruq beradi. Interfeys qatlami ushbu harakatni tegishli mantiqiy komponentga uzatadi. Mantiqiy komponent zarur ma’lumotlarni oladi yoki o‘zgartiradi va natijani interfeysga qaytaradi.

Masalan, foydalanuvchi testni boshlaganda ilova test savollarini ma’lumotlar qatlamidan oladi. Test moduli javoblarni qayd etadi va yakuniy natijani hisoblaydi. So‘ng natija foydalanuvchiga ko‘rsatiladi.

Bunday arxitektura barcha vazifalarni bitta dasturiy komponentga yuklamaslik va modullarni mustaqil tekshirish imkonini yaratishga qaratilgan.

Ma’lumotlar bilan ishlash mexanizmi

Ma’lumotlar qatlami o‘quv mazmuni va foydalanuvchi faoliyatiga tegishli ma’lumotlarni boshqaradi. U quyidagi vazifalarni bajarishi mumkin:

- o‘quv materiallarini yuklash;
- mavzular va bo‘limlar o‘rtasidagi bog‘lanishlarni saqlash;

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.82

- test savollari va javob variantlarini olish;
- natijalarni saqlash;
- xatolik holatlarini qayta ishlash.

Android Developers qo‘llanmasida ma’lumotlar modelini interfeys komponentlaridan ajratish va ma’lumotlar manbalarini aniq boshqarish ilovaning ishonchliligi hamda testlash imkoniyatlarini yaxshilashga yordam berishi qayd etiladi [1,4].

Elektron darslikning dastlabki versiyasida ma’lumotlar mahalliy fayllar yoki qurilmadagi ma’lumotlar bazasida saqlanishi mumkin. Agar o‘quv materiallarini masofadan yangilash, bir nechta qurilmada natijalarni sinxronlashtirish yoki foydalanuvchilarni boshqarish talab etilsa, server va dasturiy interfeys asosidagi yechim ko‘rib chiqiladi.

Bunda texnologiya tanlovi ilovaning hajmi, foydalanish sharoiti va xavfsizlik talablariga muvofiq amalga oshirilishi lozim.

Foydalanuvchi interfeysini loyihalash

Mobil ilovaning interfeysi foydalanuvchi bilan tizim o‘rtasidagi asosiy aloqa vositasidir. Interfeysni loyihalashda uning nafaqat tashqi ko‘rinishi, balki tushunarliligi va turli ekranlarda ishlash qulayligi ham hisobga olinadi.

Birinchi tamoyil – soddalik. Asosiy funksiyalar bosh sahifada tushunarli tarzda taqdim etilishi lozim.

Ikkinchi tamoyil – izchillik. Tugmalar, sarlavhalar, ranglar va navigatsiya elementlari ilovaning barcha bo‘limlarida bir xil mantiqqa asoslanishi kerak.

Uchinchi tamoyil – o‘qish qulayligi. Matn o‘lchami, ranglar kontrasti va elementlar orasidagi masofa mobil qurilmada o‘qishni yengillashtirishi zarur.

To‘rtinchi tamoyil – teskari aloqa. Foydalanuvchi testni tugatganda, video yuklanmaganda yoki ma’lumot topilmaganda ilova tushunarli xabar berishi kerak.

Beshinchi tamoyil – moslashuvchanlik. Interfeys turli o‘lchamdagi ekranlarda to‘g‘ri namoyish etilishi va qurilma yo‘nalishi o‘zgarganda asosiy funksiyalarni saqlab qolishi kerak.

Android Developers hujjatlarida turli qurilma o‘lchamlari va konfiguratsiya o‘zgarishlariga moslashish zamonaviy mobil ilovalarni loyihalashda hisobga olinadigan omillar sifatida ko‘rsatiladi [1].

Mobil ilovaning dasturiy sifatini baholash

Ilova ishlab chiqilgach, uning funksional talablarni bajarishi va foydalanuvchi uchun qulayligini tekshirish zarur. Sinov jarayoni ishlab chiqilgan dasturiy yechimning belgilangan talablariga mosligini aniqlashga xizmat qiladi.

Ushbu loyiha uchun quyidagi sinov yo‘nalishlari taklif etiladi.

Funksional sinov. Elektron materiallarni ochish, videolarni ijro etish, testni bajarish va natijalarni hisoblash funksiyalari tekshiriladi.

Navigatsiya sinovi. Ekranlar o‘rtasidagi o‘tishlar, orqaga qaytish va bosh sahifaga qaytish mexanizmlari tekshiriladi.

Ma’lumotlar yaxlitligi sinovi. Test savollari, javoblar va natijalar o‘rtasidagi muvofiqlik baholanadi.

Xatolik holatlarini sinash. Video manzili ishlamasligi, ma’lumot topilmasligi yoki internet aloqasi uzilishi kabi holatlar tekshiriladi.

Moslik sinovi. Ilova mo‘ljallangan qurilmalar va operatsion tizim versiyalarida tekshiriladi.

Foydalanish qulayligi sinovi. Foydalanuvchilarning kerakli mavzuni topishi, testni bajarishi va natijalarni tushunishi kuzatiladi.

Sinov jarayonida har bir tekshiruv uchun kutilgan natija, amalda olingan natija va aniqlangan xatolar qayd etilishi kerak. Ushbu ma’lumotlar dasturiy yechimni takomillashtirish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

DOI: 10.65322/j.srd.05192026.82

Ilova hali ishlab chiqilmaganligi sababli, mazkur mezonlar kelgusida bajariladigan sinovlar uchun taklif etilmoqda. Ular asosida amaliy natijalar faqat ilova yaratilganidan va sinovlar o‘tkazilganidan keyin shakllantiriladi.

Natijalar va muhokama

Mazkur tadqiqot doirasida elektron darslik mobil ilovasini ishlab chiqish uchun dastlabki funksional arxitektura taklif etildi. Arxitekturada interfeys, ilova mantiqi va ma’lumotlar qatlamlarini ajratish tamoyili asos qilib olindi. Shuningdek, elektron materiallar, videodarslar, test nazorati va navigatsiya modullarining vazifalari aniqlandi.

Taklif etilgan yechimning asosiy jihati funksional talablar, ma’lumotlar modeli va sinov mezonlarini yagona loyihalash jarayonida ko‘rib chiqishdan iborat. Bunda har bir modulning vazifasi oldindan belgilanadi va uning ishlashi keyingi bosqichda mustaqil tekshirilishi mumkin.

Arxitektura qatlamlarini ajratish amaliy jihatdan dasturiy kodni tartibli tashkil etish, komponentlarning vazifalarini chegaralash va yangi funksiyalarni qo‘shish imkoniyatlarini hisobga olishga yordam beradi. Shu bilan birga, arxitektura tanlovi ilovaning real ko‘lami va talablariga moslashtirilishi kerak. Kichik hajmdagi ilova uchun ortiqcha murakkab qatlamlar yaratish zarur emas; muhim vazifa – funksiyalarni tushunarli va boshqariladigan shaklda tashkil etishdir.

Taklif etilgan arxitektura hozircha loyihaviy model hisoblanadi. Ilovaning ishlash tezligi, xotira sarfi, foydalanuvchi qulayligi yoki boshqa ko‘rsatkichlari bo‘yicha tajriba natijalari mavjud emas. Shu sababli arxitekturaning amaliy samaradorligi keyingi bosqichda dasturiy prototip va sinovlar yordamida baholanishi lozim.

Xulosa. Elektron darslik uchun mobil ilova yaratishda dasturiy arxitektura va funksional talablarni oldindan aniqlash muhim ahamiyatga ega. Maqolada mobil ilovaning interfeys, ilova mantiqi va ma’lumotlar qatlamlariga asoslangan dastlabki arxitekturasi taklif qilindi.

Elektron o‘quv materiallari, videodarslar, test nazorati va navigatsiya modullarining asosiy vazifalari belgilandi. Shuningdek, ma’lumotlar modelining dastlabki tarkibi, foydalanuvchi interfeysini loyihalash tamoyillari va dasturiy sifatni baholash mezonlari ishlab chiqildi.

Taklif etilgan yondashuv mobil ilovaning dasturiy tuzilishini rejalashtirish va keyingi ishlab chiqish bosqichlarini tashkil etish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi. Kelgusida ushbu arxitektura asosida ishlaydigan prototip yaratish, funksional sinovlar o‘tkazish va foydalanish qulayligini baholash zarur.

Shunday qilib, elektron darslik mobil ilovasining sifatli dasturiy yechimini yaratish uchun funksional talablarni aniq belgilash, komponentlarning mas’uliyatini ajratish va testlash jarayonini loyihalash bosqichidayoq hisobga olish maqsadga muvofiqdir.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Android Developers. *Guide to app architecture*. Rasmiy texnik qo‘llanma. URL: https://developer.android.com/topic/architecture (murojaat sanasi: 19.10.2026).

2. Flutter. *Guide to app architecture*. Rasmiy texnik qo‘llanma. URL: https://docs.flutter.dev/app-architecture/guide (murojaat sanasi: 19.10.2026).

3. Flutter. *Common architecture concepts*. Rasmiy texnik qo‘llanma. URL: https://docs.flutter.dev/app-architecture/concepts (murojaat sanasi: 19.10.2026).

4. Android Developers. *Recommendations for Android architecture*. Rasmiy texnik qo‘llanma. URL: https://developer.android.com/topic/architecture/recommendations (murojaat sanasi: 19.10.2026).