

Flutter asosida diskret mantiq ifodalarini hisoblovchi va Karno xaritasini quruvchi mobil ilovani ishlab chiqish

Bekzod Orzumurod-o'g'li Amonqulov

Afro'z Faxriddin-o'g'li Qahhorov

Asiya Umirbaeva

Abrorjon Maxamatsoliyevich Turg'unov

a.turgunov@tuit.uz

Muhammad al-Xorazmiy nomidagi Toshkent axborot texnologiyalari universiteti

Annotatsiya: Mazkur maqolada Flutter platformasi asosida ishlab chiqilgan diskret mantiq ifodalarini tahlil qiluvchi va Karnaugh xaritasi yordamida soddalashtirish imkonini beruvchi mobil ilova arxitekturasini yoritilgan. Taklif etilgan dastur foydalanuvchilarga mantiqiy formulalarni kiritish, rostlik jadvalini avtomatik generatsiya qilish, ifodaning normal shaklini aniqlash hamda natijalarni vizual ko'rinishda olish imkonini beradi. Ilova zamonaviy mobil texnologiyalar asosida ishlab chiqilgan bo'lib, ta'lim jarayonida diskret mantiq fanini interaktiv o'rganishga xizmat qiladi. Tadqiqot natijalari ishlab chiqilgan yechimning samaradorligini ko'rsatadi.

Kalit so'zlar: diskret mantiq, Boolean algebra, Flutter, rostlik jadvali, Karnaugh xaritasi, mobil ilova

Development of a mobile application that calculates discrete logic expressions and constructs a Karnot map based on Flutter

Bekzod Orzumurod-o'gly Amonqulov

Afro'z Fakhridin-o'gly Qahhorov

Asiya Umirbaeva

Abrorjon Makhamatsoliyevich Turgunov

a.turgunov@tuit.uz

Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarizmi

Abstract: This paper presents the architecture of a Flutter-based mobile application designed for analyzing logical expressions and simplifying them using Karnaugh maps. The proposed software enables users to input logical formulas, automatically generate truth tables, determine the normal form of expressions, and

visualize results. The application is developed using modern mobile technologies and supports interactive learning of discrete logic. The experimental results demonstrate the effectiveness of the developed solution.

Keywords: discrete logic, Boolean algebra, Flutter, truth table, Karnaugh map, mobile application

I. KIRISH

Raqamli texnologiyalar va dasturiy tizimlarning jadal rivojlanishi diskret mantiq fanining ahamiyatini yanada oshirmoqda. Diskret mantiq kompyuter arxitekturasida, raqamli qurilmalar, sun'iy intellekt va dasturlash asoslarini tushunishda muhim nazariy poydevor hisoblanadi. Shu sababli mazkur fan bo'yicha bilimlarni samarali va interaktiv shaklda o'rgatishga ehtiyoj ortib bormoqda.

An'anaviy o'qitish usullarida talabalar ko'pincha rostlik jadvallarini qo'lda tuzish, mantiqiy ifodalarni soddalashtirish va normal shakllarni aniqlashda qiyinchiliklarga duch keladi. Mobil texnologiyalarning keng tarqalishi esa ushbu jarayonlarni avtomatlashtiruvchi va vizual ko'rinishda taqdim etuvchi dasturiy vositalarni yaratish imkonini bermoqda.

Mazkur ishning maqsadi - Flutter muhitida diskret mantiq ifodalarini hisoblovchi, rostlik jadvalini generatsiya qiluvchi va ifoda shaklini aniqlovchi mobil ilovani ishlab chiqish hamda uning samaradorligini ko'rsatishdan iborat.

II. ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Diskret mantiqni o'qitishga mo'ljallangan ko'plab dasturiy vositalar mavjud bo'lsa-da, ularning aksariyati web-platformaga yo'naltirilgan yoki mobil qurilmalarda to'liq interaktivlikni ta'minlamaydi. Zamonaviy mobil dasturlashda Flutter texnologiyasi kross-platforma imkoniyatlari, yuqori tezlikda ishlashi va boy UI komponentlari bilan ajralib turadi.

Taklif etilayotgan ilova Flutter freymvorki yordamida ishlab chiqildi va u quyidagi asosiy modullardan tashkil topgan:

- boshqaruv (main.dart)
- splash oynasi (splash.dart)
- menyu oynasi (menyu.dart)
- mantiqiy hisoblash sahifasi (kmap.dart)
- natijani ko'rsatish sahifasi (natija.dart)

Ilova arxitekturasida modulli yondashuv asosida qurilgan bo'lib, bu tizimni kengaytirish va qo'llab-quvvatlashni osonlashtiradi.

III. DASTURIY TA'MINOTNI ISHLAB CHIQISH

Ilovaning ishga tushirilishi (main.dart)

Ilovaning kirish nuqtasi sifatida main.dart fayli xizmat qiladi. Unda MaterialApp konfiguratsiyasi va boshlang'ich sahifa sifatida splash oynasi belgilanadi.

```
void main() {
  runApp(const MyApp());
}
```

Mazkur qism ilovani ishga tushirishni ta'minlaydi va butun tizimni inicializatsiya qiladi. Material dizayn elementlaridan foydalanish foydalanuvchi interfeysining zamonaviy ko'rinishini ta'minlaydi.

Splash oynasi (splash.dart)

Splash oynasi foydalanuvchiga ilova yuklanayotganini bildiradi va qisqa vaqt ichida asosiy menyuga yo'naltiradi. Bu UX nuqtai nazaridan muhim hisoblanadi, chunki foydalanuvchida kutish jarayoni vizual tarzda aks etadi. Splash modulida taymer asosida avtomatik navigatsiya amalga oshirilgan.

Mantiqiy ifodani kiritish mexanizmi (kmap.dart)

Ilovaning eng muhim qismi - formulani kiritish va qayta ishlash moduli hisoblanadi. Bu sahifa StatefulWidget asosida qurilgan bo'lib, foydalanuvchi bilan interaktiv ishlash imkonini beradi.

```
class MantiqiyJadvalPage extends StatefulWidget {
  const MantiqiyJadvalPage({super.key});
  @override
  State<MantiqiyJadvalPage> createState() => _MantiqiyJadvalPageState();
}
```

Ushbu komponent foydalanuvchidan kiritilgan mantiqiy ifodani qabul qiladi va keyingi hisoblash jarayoniga uzatadi.

Tugmalarni boshqarish algoritmi

Foydalanuvchi kiritayotgan belgilar maxsus funksiya orqali qayta ishlanadi:

```
dart
void tugmaBos(String belgi) {
  if (belgi == 'Clear') {
    _controller.clear();
  } else if (belgi == 'Go') {
    final formula =
      _controller.text.replaceAll(' ', '');
    final table =
      hisoblashJadval(formula);
    final shakl =
      aniqlashShakl(formula);
    Navigator.push(
      context,
      MaterialPageRoute(
        builder: (_) =>
          NatijaPage(jadval: table, shakl:
            shakl),
      ),
    );
  }
}
```

Ushbu algoritm foydalanuvchi amallarini real vaqt rejimida qayta ishlaydi va natija sahifasiga uzatadi.

Chinlik jadvalini generatsiya qilish

Rostlik jadvali maxsus algoritm yordamida hosil qilinadi. Algoritm quyidagi bosqichlarda ishlaydi:

1. formuladan o'zgaruvchilarni ajratib olish
2. 2ⁿ kombinatsiyalarni hosil qilish
3. har bir satr uchun ifoda qiymatini hisoblash
4. natijani jadval ko'rinishida saqlash

Asosiy funksiya:

```
dart
List<Map<String, String>> hisoblashJadval(String formula) {
  final ozgaruvchilar = RegExp(r'[A-Z]').
    .allMatches(formula)
    .map((m) => m.group(0!))
    .toSet()
    .toList()
    ..sort();

  final n = ozgaruvchilar.length;
  final satrlar = pow(2, n).toInt();
  List<Map<String, String>> jadval = [];

  final rpn = toRPN(formula);

  for (int i = 0; i < satrlar; i++) {
    final bin = i.toRadixString(2).padLeft(n, '0');
    Map<String, bool> qiymatlar = {};

    for (int j = 0; j < n; j++) {
      qiymatlar[ozgaruvchilar[j]] = bin[j] == '1';
    }

    final natija = hisoblaRPN(rpn, qiymatlar);

    Map<String, String> qator = {};
    for (var o in ozgaruvchilar) {
      qator[o] = qiymatlar[o] ? '1' : '0';
    }

    qator['F'] = natija ? '1' : '0';
    jadval.add(qator);
  }

  return jadval;
}
```

Mazkur yondashuv algoritmik jihatdan optimal bo'lib, istalgan sonli o'zgaruvchilar bilan ishlash imkonini beradi.

Formulaning normal shaklini aniqlash

Ifodaning turini aniqlash uchun quyidagi mantiq qo'llanilgan:

```
dart
String aniqlashShakl(String formula) {
  if (formula.contains('^') && formula.contains('v')) {
    return 'MKNSH';
  } else if (formula.contains('^')) {
    return 'KNSH';
  } else if (formula.contains('v')) {
    return 'DNSH';
  } else {
    return 'Oddiy formula';
  }
}
```

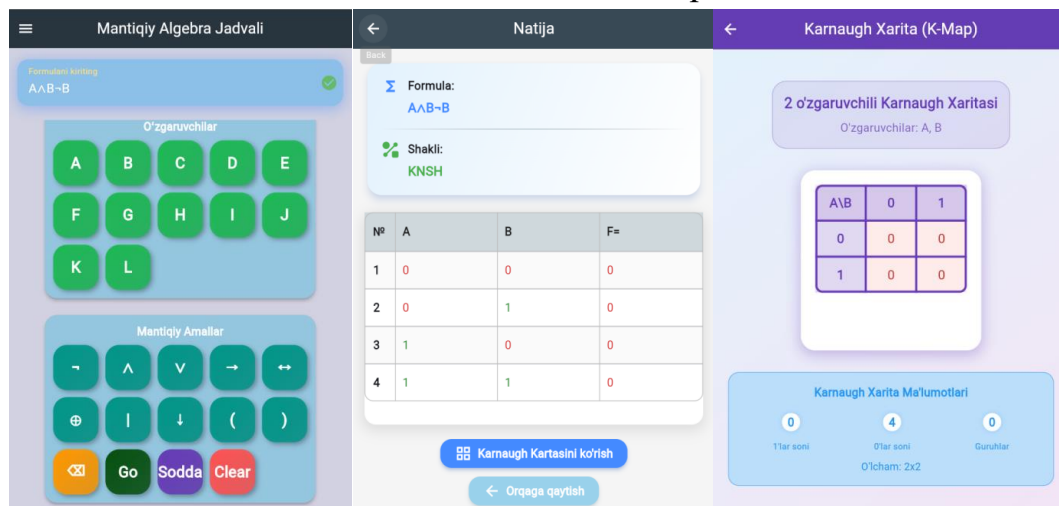
Bu modul foydalanuvchiga ifodaning qaysi normal shaklga mansubligini tezkor aniqlash imkonini beradi.

IV. TAJRIBA NATIJALARI VA TAHLIL

Yaratilgan mobil ilova sinovdan o'tkazildi va quyidagi natijalar kuzatildi:

- formulani kiritish jarayoni intuitiv ishlaydi;
- rostlik jadvali avtomatik va tez hosil bo'ladi;
- normal shaklni aniqlash to'g'ri ishlaydi;
- navigatsiya modullari barqaror ishlaydi;
- Flutter asosidagi UI mobil qurilmalarda silliq ishlaydi.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, ishlab chiqilgan ilova diskret mantiq fanini o'rganishda samarali interaktiv vosita bo'lib xizmat qiladi.



V. XULOSA

Ushbu tadqiqot doirasida Flutter platformasi asosida diskret mantiq ifodalarini tahlil qiluvchi va rostlik jadvalini avtomatik generatsiya qiluvchi mobil ilova ishlab chiqildi. Taklif etilgan dasturiy yechim foydalanuvchilarga mantiqiy formulalarni qulay kiritish, ularni algoritmik qayta ishlash va natijalarni vizual shaklda olish imkonini beradi.

Ishlab chiqilgan tizimning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- interaktiv va intuitiv foydalanuvchi interfeysi;
- rostlik jadvalini tezkor generatsiya qilish;
- normal shaklni avtomatik aniqlash;
- modulli va kengaytiriladigan arxitektura;
- Flutter asosida kross-platforma qo'llab-quvvatlash.

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, yaratilgan mobil ilova diskret mantiq fanini o'qitishda samarali yordamchi vosita bo'lib xizmat qiladi. Ilova talabalarning mantiqiy fikrlashini rivojlantirish, algoritmik tafakkurni shakllantirish va nazariy bilimlarni amaliy mashqlar orqali mustahkamlashga yordam beradi.

Kelgusida tizimni quyidagi yo'nalishlarda rivojlantirish maqsadga muvofiq:

- Karnaugh xartasini to'liq avtomatik minimallashtirish;
- mantiqiy sxemani grafik sintez qilish;
- web-versiyani ishlab chiqish;
- sun'iy intellekt asosida formulani optimallashtirish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Floyd, T. L. (2019). Digital fundamentals (12th ed.). Pearson Education.
2. Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. (2021). Computer organization and design: The hardware/software interface (6th ed.). Morgan Kaufmann.
3. Rosen, K. H. (2019). Discrete mathematics and its applications (8th ed.). McGraw-Hill.
4. Google. (2024). Flutter documentation. <https://docs.flutter.dev>
5. Flutter Team. (2024). Material Design for Flutter. <https://api.flutter.dev/flutter/material/material-library.html>
6. Dart Team. (2024). Dart programming language specification. <https://dart.dev>
7. Google. (2024). Url_launcher package documentation. https://pub.dev/packages/url_launcher
8. Иванов, О. А., & Фридман, Г. М. (2020). Дискретная математика: учебник для вузов. Санкт-Петербург: Питер.
9. Иванисова, О. В., & Сухан, И. В. (2020). Дискретная математика и математическая логика. Москва: Директ-Медиа.
10. Иванов, Б. Н. (2023). Дискретная математика и теория графов. Москва: Юрайт.