

به نام خدا

ساده سازی مدار با جدول کارنو (QM)

درس مدار منطقی

همایون برزنونی 40233313

امیررضا شمشیری 40222663

امیر حسین ابراهیمیان 40211053

هدف پروژه:

طراحی و پیاده‌سازی نرم‌افزاری تعاملی به زبان Python جهت ساده‌سازی توابع بولی بر پایه جدول حقیقت با بهره‌گیری از الگوریتم‌های منطقی و جدول کارنو. این ابزار به‌صورت خودکار عمل ساده‌سازی را انجام داده و از طریق رابط گرافیکی نتیجه را به کاربر نمایش می‌دهد.

ابزارها:

- زبان برنامه‌نویسی: Python
- رابط کاربری گرافیکی: Tkinter

- الگوریتم‌های استفاده‌شده:

- BFS برای گروه‌بندی در جدول کارنو
- Gray Code برای مرتب‌سازی صحیح خانه‌های K-map
- تولید منطقی عبارات Boolean از روی ساختار گروه‌ها

ساختار ماژول‌ها و توابع:

simplify_logic

تابع اصلی مدیریت جریان برنامه: اعتبارسنجی ورودی، ساخت K-map، ساده‌سازی و نمایش خروجی.

create_karnaugh_map(truth_values, num_vars)

ساخت جدول K-map دوبعدی با ترتیب Gray Code

simplify_kmap(kmap, num_vars)

فرآیند اصلی ساده‌سازی:

- گروه‌بندی خانه‌های دارای مقدار ۱
- تبدیل گروه‌ها به عبارت منطقی
- حذف همپوشانی‌ها و گروه‌های تکراری

توابع داخلی:

- expand_group → پیاده‌سازی BFS برای گروه‌بندی
- group_to_expression → تبدیل گروه به عبارت منطقی

رابط کاربری:

- دریافت جدول حقیقت به صورت لیستی از ۰ و ۱ جدا شده با ` , `
- دکمه اجرای عملیات و نمایش نتیجه

نمونه :

ساده ساز مدار منطقی - جدول کارنو

ساده ساز مدار منطقی با جدول کارنو

جدول حقیقت (مقادیر 0 و 1, جدا شده با کاما):

عبارت ساده شده: $\neg X_0 \neg X_1 + X_0 X_1$

ویژگی‌ها:

- اجرای کاملاً آفلاین
- پشتیبانی از توابع با تعداد متغیرهای دلخواه
- رابط کاربری ساده و روان
- استفاده از الگوریتم منطقی برای بهینه‌سازی عبارت خروجی

توجه: نیاز به نصب کتابخانه خاصی نیست Tkinter به‌طور پیش‌فرض با پایتون نصب است.