

# Dunaújvárosi Egyetem Bánki Donát Technikum

## Digitási Áramkörök

Projekt feladat dokumentáció

**Projekt tervező:** Paróczy Dános Attila

### 1. Bevezetés

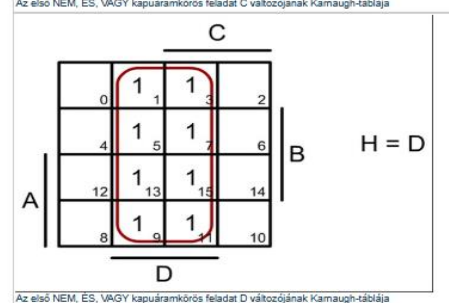
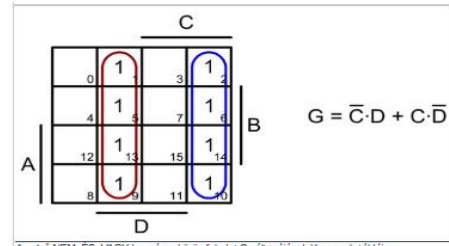
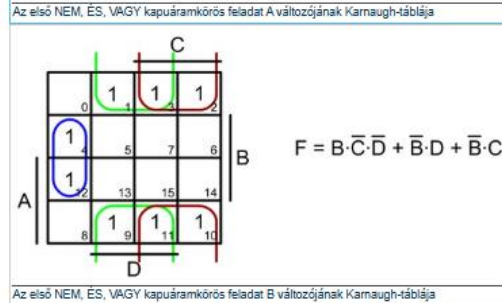
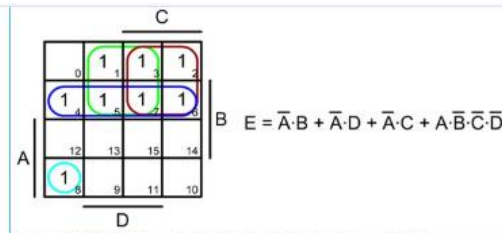
A digitális áramkörök tervezésében fontos szerepet játszanak a kombinációs áramkörök, amelyek kimenete kizárólag a bemenetek aktuális állapotától függ. Ezek az áramkörök nem tartalmaznak memóriát, vagyis nem tárolnak előző állapotokat. A leggyakoribb logikai kapuk a **NEM (NOT)**, **ÉS (AND)** és **VAGY (OR)** kapuk, amelyek segítségével komplex logikai kifejezések és áramkörök valósíthatók meg. A kombinációs áramkörök tervezése során fontos cél az egyszerűség és a hatékonyság. A felesleges logikai kapuk elhagyásával csökkenthetjük az áramkör méretét és energiafogyasztását. Ennek érdekében igazságtáblázatok és **Karnaugh-táblák** segítségével minimalizáljuk a logikai kifejezéseket.

### 2. Igazságtáblázatok és Karnaugh-táblák

Az **igazságtáblázatok** minden lehetséges bemeneti kombinációt és az azokhoz tartozó kimeneteket tartalmazzák. Ezek segítségével egyértelműen meghatározható, hogy egy adott kombinációs áramkör hogyan működik. A **Karnaugh-tábla** egy vizuális eszköz, amely segít a logikai kifejezések minimalizálásában. A cél az, hogy a lehető legkevesebb logikai kaput használjuk fel a kívánt kimenet előállításához. A Karnaugh-táblát az alábbi módon használjuk:

- 1 Kitöltjük a táblázatot az igazságtáblázat alapján.
- 2 Összecsoportosítjuk az egymás melletti 1-eseket (minimális számú csoportokat alkotva).
- 3 A csoportokból kiolvassuk a minimalizált logikai kifejezéseket.

A következő Karnaugh-táblák egy példafeladat megoldását mutatják be:



- Az első Karnaugh-tábla a **B** változó kimenetét minimalizálja:

$$B = A^-B + AD^- + AC^- + ABCD^-$$

$$B = AB + AD + AC + ABCD$$

- A második tábla a **F** változót egyszerűsíti:

◦

$$F = BC^-D^- + BD^- + B^-C$$

$$F = BCD + BD + BC$$

- A harmadik tábla a **G** változót tartalmazza:

$$G = C^-D + CD^-$$

$$G = CD + CD$$

- Az utolsó tábla alapján a **H** változó egyszerűsítése:

$$H = D$$

A fenti minimalizált kifejezések használatával a kombinációs áramkörünk hatékonyabb lesz.

### 3. Kapcsolási rajzok és megvalósítás

A Karnaugh-táblák segítségével egyszerűsített logikai kifejezések alapján **kapcsolási rajzokat** készíthetünk. Ezek az áramkörök különböző technológiákkal valósíthatók meg, például:

- **TTL (Transistor-Transistor Logic)**
- **CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor)**

A cél a lehető legkevesebb komponens felhasználása a költséghatékony és megbízható működés érdekében. A kapcsolási rajzokat logikai kapukkal (NEM, ÉS, VAGY) valósítjuk meg, figyelembe véve a minimalizált kifejezéseket.

Egy példakapcsolás bemutatja, hogyan lehet az egyszerűsített logikai függvényeket **kapuk hálózatával** megvalósítani. Az áramkör tervezése során fontos figyelembe venni a **kapuk késleltetését, a fogyasztást és a fizikai méreteket** is.

#### 4. Önreflexió

A témával való foglalkozás során megtanultam, hogyan lehet **logikai kifejezéseket egyszerűsíteni** és hatékonyan áramköröket tervezni. Kezdetben a Karnaugh-tábla alkalmazása nehézséget okozott, de a gyakorlás során érthetőbbé vált. A digitális áramkörök tervezése **logikus gondolkodást és precizitást** igényel, ami más műszaki területeken is hasznos lehet. A kombinációs áramkörök megértése alapvető lépés a **digitális rendszerek fejlesztésében**, és számos alkalmazási területen hasznosítható, például a **processzorok, automatizált rendszerek és beágyazott rendszerek tervezésében**. Ezzel a témával való foglalkozás nemcsak az elméleti tudásomat bővítette, hanem segített jobban átlátni a digitális áramkörök gyakorlati alkalmazásait is.