

**Projekt Feladat Dokumentáció**

**Projekt tervezője:** Nagy Gergő

**Projekt címe:** Digitális Áramkörök

**Osztály:** 11.C

## **1. Bevezetés a kombinációs logikai hálózatokba**

A digitális elektronika egyik alapvető területe a kombinációs logikai hálózatok tervezése és megvalósítása. Ezek az áramkörök olyan logikai rendszerek, amelyek kimenete kizárólag a bemenetek aktuális állapotától függ, időbeli késleltetés nélkül. A kombinációs áramkörök tervezése során gyakran alkalmazzuk az alapvető logikai kapukat: NEM (NOT), ÉS (AND) és VAGY (OR) kapukat.

## **2. Alapvető logikai kapuk és működésük**

### **NEM (NOT) kapu**

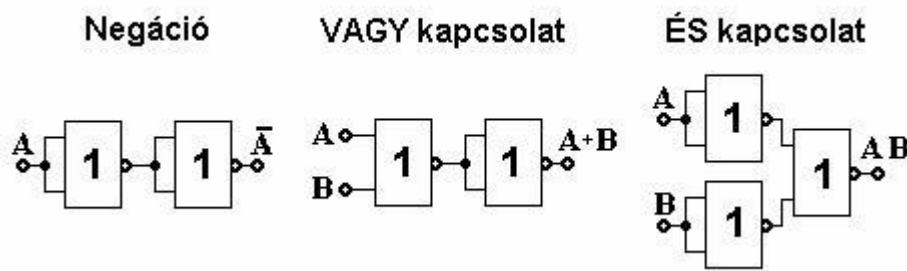
A NEM kapu egy bemenetű logikai elem, amely a bemenetének logikai értékét invertálja. Ha a bemenet 1 (igaz), a kimenet 0 (hamis), és fordítva.

### **ÉS (AND) kapu**

Az ÉS kapu több bemenettel rendelkezik, és a kimenete akkor 1, ha minden bemenet 1. Ellenkező esetben a kimenet 0.

### **VAGY (OR) kapu**

A VAGY kapu szintén több bemenettel rendelkezik, és a kimenete akkor 1, ha legalább egy bemenet 1. Ha minden bemenet 0, a kimenet is 0.



### 3. Kombinációs áramkörök tervezése

A kombinációs áramkörök tervezése során a következő lépéseket követjük:

1. **Igazságtábla készítése:** Felsoroljuk az összes lehetséges bemeneti kombinációt és a hozzájuk tartozó kívánt kimeneti értékeket.
2. **Logikai függvény meghatározása:** Az igazságtábla alapján meghatározzuk a logikai függvényt, amely leírja a kimenetet a bemenetek függvényében.
3. **Függvény egyszerűsítése:** A logikai függvényt egyszerűsítjük, például Karnaugh-tábla segítségével, hogy minimalizáljuk a szükséges logikai kapuk számát.
4. **Áramköri megvalósítás:** Az egyszerűsített logikai függvény alapján megtervezünk az áramkört NEM, ÉS, VAGY kapuk felhasználásával.

### 4. Példa: Kombinációs áramkör megvalósítása

Tegyük fel, hogy egy három bemenetű (A, B, C) kombinációs áramkört kell terveznünk, amelynek kimenete (F) az alábbi igazságtábla szerint működik:

A	B	C	F
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0

1	1	0	0
1	1	1	1

### Logikai függvény meghatározása:

A fenti igazságtábla alapján az F kimenet akkor 1, ha a bemeneti kombinációk a következők:

- $A=0, B=0, C=1$
- $A=0, B=1, C=0$
- $A=1, B=0, C=0$
- $A=1, B=1, C=1$

Ezekhez a kombinációkhoz tartozó mintermek:

- $\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$
- $\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$
- $A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
- $A \cdot B \cdot C$

Az F logikai függvény tehát:

$$F = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C + \bar{A} \cdot B \cdot \bar{C} + A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} + A \cdot B \cdot C$$

### Függvény egyszerűsítése:

A Karnaugh-tábla segítségével egyszerűsítve a függvényt, az alábbi egyszerűsített alakot kapjuk:

$$F = \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot C$$

### Áramköri megvalósítás:

Az egyszerűsített függvény alapján az áramkör megvalósítható a következő módon:

1.  $\bar{B} \cdot C$ : B bemenetet inverterrel (NEM kapu) invertáljuk, majd az eredményt és a C bemenetet ÉS kapuval összekapcsoljuk.
2.  $A \cdot B \cdot C$ : A, B és C bemeneteket ÉS kapuval összekapcsoljuk.
3. Az 1. és 2. lépés eredményeit VAGY kapuval összekapcsoljuk, így megkapjuk az F k

### Önreflexió:

A kombinációs logikai hálózatok tervezése során megtanultam, hogyan lehet egy igazságtáblából logikai függvényt képezni, majd azt egyszerűsíteni és megvalósítani alappapokkal. Ez a feladat segített jobban megérteni a logikai kapuk gyakorlati alkalmazását és az áramkörtervezés alapjait.

*Forrás: [https://centroszet.hu/tananyag/logikai/25\\_nor\\_rendszer.html](https://centroszet.hu/tananyag/logikai/25_nor_rendszer.html)*