

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

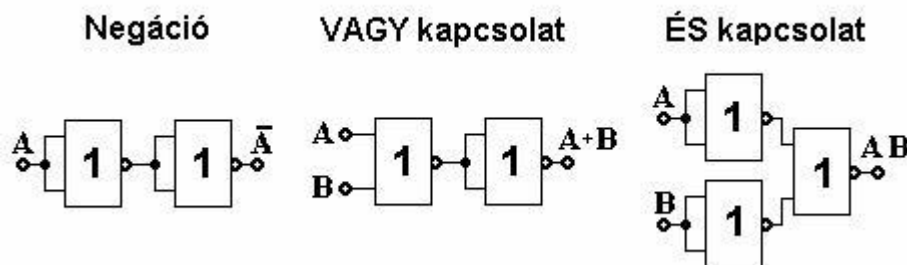
A NEM kapu egy bemenetű logikai elem, amely a bemenetének logikai értékét invertálja. Ha a bemenet 1 (igaz), a kimenet 0 (hamis), és fordítva.

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 alapkapukkal. 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