

# Projekt feladat dokumentáció

## Tartalom

Az ötlet rövid leírása:	2
NEM (NOT) kapu	2
ÉS (AND) kapu	2
VAGY (OR) kapu	3
Karnaugh tábla működése	3
Példa Karnaugh tábla alkalmazására	4
Önreflexió	4

Tantárgy neve: Digitális Áramkörök

Projekt tervezői: Fogas Bence

Projekt címe: NEM-ÉS-VAGY logikai áramkörök igazságtáblája, Karnaugh tábla

Osztály: 13.B

Dátum: 2025.12.25.

## Az ötlet rövid leírása:

A projekt célja a legfontosabb alap logikai műveletek – a NEM (NOT), az ÉS (AND) és a VAGY (OR) kapuk – működésének bemutatása igazságítáblák és szemléletes példák segítségével. Ezek az alapkapuk minden összetettebb digitális rendszer építőelemei, ezért működésük és logikai jelentésük pontos ismerete alapvető fontosságú. A projekt második részében a Karnaugh-tábla módszer kerül bemutatásra, amely egy grafikus eszköz a logikai függvények egyszerűsítésére. Egy  $4 \times 4$ -es Karnaugh-tábla segítségével bemutatásra kerül, hogyan csökkenthető egy többváltozós logikai kifejezés bonyolultsága, ezáltal egyszerűbb, kevesebb logikai kaput igénylő áramkör tervezhető. A bemutatott példák célja, hogy érthető módon szemléltessék a módszer gyakorlati alkalmazását.

## NEM (NOT) kapu

Működési elve: A bemeneti értéket megfordítja. Ha a bemenet hamis (0), a kimenet igaz (1), és fordítva.

A	$\neg A$
0	1
1	0

Példa: Egy szoba világítását egy fényérzékelő vezéri.

Ha világos van akkor  $A = 1$ , a lámpa kikapcsol,  $\neg A = 0$ .

Ha sötét van akkor  $A = 0$ , a lámpa bekapcsol,  $\neg A = 1$ .

## ÉS (AND) kapu

A	B	$A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Működési elve: Csak akkor 1 a kimenet, ha minden bemenet 1. Ha  $A = 1$  ÉS  $B = 1$  AKKOR  $A \cdot B = 1$ .

Példa: Egy ajtó csak nyílik ki, ha két feltétel is teljesül.

A = Érvényes a belépőkártya

B = Helyes a PIN kód

## VAGY (OR) kapu

A	B	A + B
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	1

Működési elve: Akkor 1 a kimenet, ha A VAGY B, esetleg mindkettő 1. Egy igaz feltétel is elég.

Példa: A riasztó akkor szólal meg, ha bármelyik érzékelő jelez.

A = mozgásérzékelő aktív

B = ablaknyitás érzékelő aktív

## Karnaugh tábla működése

A Karnaugh-tábla lényege, hogy az igazságátábla kimeneti értékeit egy kétdimenziós táblázatban ábrázolja, ahol a bemeneti változók Gray-kód szerinti sorrendben helyezkednek el. Ennek köszönhetően a táblában egymás mellett szereplő cellák csak egyetlen változóban térnek el, ami megkönnyíti az azonos kimeneti értékek felismerését. Négy változó esetén egy  $4 \times 4$ -es Karnaugh-tábla használhatos, ahol a sorok és az oszlopok két-két bemeneti változót képviselnek.

Az egyszerűsítés folyamata során a kimenet szempontjából igaz, azaz 1-es értéket tartalmazó cellákat csoportokba rendezzük. Ezek a csoportok kizárolag kettő hatványainak megfelelő méretűek lehetnek (1, 2, 4, 8 stb.), és a lehető legnagyobb méretre kell törekedni. Fontos tulajdonság, hogy a Karnaugh-táblában a szélső sorok és oszlopok is szomszédosnak tekintendők, így a csoportosítás a tábla „általános” részein is megengedett. A csoportosítás eredményeként minden egyes csoport egy egyszerűbb logikai tagot határoz meg, amelyben csak azok a változók szerepelnek, amelyek a csoporton belül nem változnak.

A Karnaugh-tábla alkalmazásának egyik legnagyobb előnye, hogy vizuálisan segíti a logikai összefüggések felismerését, így különösen hasznos oktatási és tanulási célokra. Bár nagy számú változó esetén a módszer már nehézkessé válik, négy vagy kevesebb bemenetnél rendkívül hatékony eszköz a logikai függvények egyszerűsítésére. A módszer segítségével a tervező gyorsan és megbízhatóan juthat el egy optimálisabb logikai kifejezéshez, amely közvetlenül felhasználható digitális áramkörök megvalósításához.

## Példa Karnaugh tábla alkalmazására

Egy digitális rendszer, amely akkor ad ki jelet, ha bizonyos feltételek teljesülnek.

Bemenetek: A, B, C, D

Kimenet: F

A kimenet egy, ha az első két bemenet azonos

és a második két bemenet is azonos

<b>AB\CD</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>11</b>	<b>10</b>
<b>00</b>	1	0	0	1
<b>01</b>	0	0	0	0
<b>11</b>	1	0	0	1
<b>10</b>	0	0	0	0

A négy darab 1-es két csoportba rendezhető

Ez azért lehetséges, mert a Karnaugh-táblában a szélek is szomszédosak.

A csoportosítás után a logikai függvény:  $F = \neg B \cdot \neg D + B \cdot D$

A Karnaugh-tábla segítségével a négyváltozós logikai függvény egyszerűbb alakra hozható. A megfelelően csoportosított 1-esek alapján a kimenet csak a B és D változóktól függ, így az áramkör kevesebb logikai kapu felhasználásával valósítható meg.

## Önreflexió

A projekt nemcsak a szakmai tudásomat bővítette, hanem fejlesztette a problémamegoldó képességemet és a logikus gondolkodásomat is. Úgy érzem, hogy a megszerzett ismeretek jó alapot biztosítanak a későbbi, összetettebb digitális rendszerekkel kapcsolatos tanulmányokhoz. Összességében a feladat elkészítése tanulságos és hasznos tapasztalat volt, amely megerősítette az érdeklődéstemet a digitális elektronika területe iránt.