

Dunaújvárosi Egyetem Bánki Donát Technikum

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: Fekete Ádám

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

Osztály: 13.B

Dátum: 2025.12.25.

Az ötlet rövid leírása:

A projekt célja az alapvető logikai kapuk – a NEM (NOT), az ÉS (AND) és a VAGY (OR) – működésének bemutatása egyszerű példákon és igazságtáblákon keresztül. Ezek a kapuk minden digitális áramkör alapját adják, ezért fontos, hogy pontosan megértsük a működésüket.

A projekt második részében a Karnaugh-táblát ismerteti, amely egy grafikus módszer a logikai kifejezések egyszerűsítésére. Egy 4×4-es Karnaugh-tábla segítségével bemutatja, hogyan lehet egy többváltozós logikai függvényt leegyszerűsíteni, és ezáltal kevesebb logikai kaput felhasználó áramkört tervezni. A bemutatott példák a módszer gyakorlati alkalmazását segítik megérteni.

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 **ajtónyitás-jelző rendszer**.

Ha az ajtó **nyitva van** (1), a jelzőlámpa **nem világít** (0)

Ha az ajtó **zárva van** (0), a jelzőlámpa **világít** (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 mindkét bemenet 1. Ha $A = 1$ ÉS $B = 1$ AKKOR $A \cdot B = 1$.

Példa: egy **kerékpár lámpája**.

A lámpa **csak akkor világít**, ha:

- a dinamó forog (tekercsz)
- a lámpa be van kapcsolva

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 célja, hogy az igazságtábla kimeneti értékeit egy áttekinthető, kétdimenziós formában jelenítse meg. A bemeneti változók Gray-kód szerinti sorrendben helyezkednek el, így az egymás melletti cellák csak egyetlen változóban különböznek. Ez megkönnyíti az azonos kimeneti értékek felismerését és az összefüggések átlátását. Négy bemeneti változó esetén egy 4×4-es Karnaugh-táblát használunk, ahol a sorok és az oszlopok két-két változót jelölnek.

Az egyszerűsítés során azokat a cellákat keressük meg, ahol a kimenet értéke 1, majd ezeket csoportokba rendezzük. A csoportok mérete mindig kettő hatványa lehet (például 1, 2, 4 vagy 8), és törekedni kell a lehető legnagyobb csoportok kialakítására. Fontos szabály, hogy a tábla szélein lévő sorok és oszlopok is szomszédosnak számítanak, ezért a csoportosítás a tábla „átérő” részein is megengedett. Minden egyes csoport egy leegyszerűsített logikai kifejezést ad meg, amely csak azokat a változókat tartalmazza, amelyek a csoporton belül nem változnak.

A Karnaugh-tábla egyik legnagyobb előnye, hogy szemléletesen segít megérteni a logikai összefüggéseket, ezért különösen hasznos tanulás és oktatás során.

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

AB\CD	00	01	11	10
00	1	0	0	1
01	0	0	0	0
11	1	0	0	1
10	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 elkészítése során nemcsak új szakmai ismereteket szereztem, hanem a problémamegoldó képességem és a logikus gondolkodásom is fejlődött. Úgy érzem, hogy a tanultak jó alapot adnak a későbbi, bonyolultabb digitális rendszerek megértéséhez.

Összességében a feladat tanulságos és hasznos volt, és tovább növelte az érdeklődésemet a digitális elektronika iránt.