

Digitális Áramkörök

Tartalom:

Az ötlet rövid leírása:	1
NEM (NOT) kapu:	2
ÉS (AND) kapu:	2
VAGY (OR) kapu:	2
Karnaugh tábla működése:	3
Példa Karnaugh tábla alkalmazására:	3
Önreflexió:	4

Név: Sümegi Bence

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

Egy hűtőszekrény belső világítása.

Ha az ajtó **zárva van (1)**, a lámpa **nem világít (0)**.
Ha az ajtó **nyitva van (0)**, a lámpa **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 minden bemenet 1. Ha $A = 1$ ÉS $B = 1$ AKKOR $A \cdot B = 1$.

Egy autó csak akkor indul el, ha **be van dugva a kulcs ÉS le van nyomva a kuplung**.

Ha minden teljesül (1 ÉS 1), az autó indul (1).
Ha bármelyik hiányzik (0 ÉS 1 vagy 1 ÉS 0 vagy 0 ÉS 0), az autó nem indul (0).

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 minden 1. Egy igaz feltétel is elég.

Példa: Egy automata öntözőrendszer elindul, ha **esik az eső VAGY elér egy bizonyos időpontot a napi programban.**

Ha esik az eső (1) vagy elérte az időpontot (1), az öntözés elindul (1).

Csak akkor nem indul el (0), ha sem eső nem esik, sem a program nem éri el az időpontot (0 VAGY 0).

Karnaugh tábla működése:

A Karnaugh-tábla célja, hogy az igazságítábla 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 mindenkoruk 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 Digitális Áramkörök tantárgy segített megérteni a logikai kapuk működését és alkalmazását, valamint a digitális rendszerek alapvető működését. Az elméleti tudás mellett a gyakorlati feladatok során tapasztaltam meg a digitális áramkörök tervezésének és hibakeresésének kihívásait. A tantárgy során fejlesztettem a problémamegoldó képességeimet és a precíz gondolkodást, ami elengedhetetlen a sikeres tervezéshez és alkalmazáshoz.