Logikai hálózatok formális specifikációja, grafikus minimalizálás

1. feladat

Adott A (a_2,a_1,a_0) három bites előjel nélküli egész szám. Az F(a_2,a_1,a_0) logikai függvény kimenete F=1, ha a bemenetén lévő kombináció, mint bináris szám értéke nagyobb, mint 4. Az $\mathbf{a_2}$ bemenet a legmagasabb helyérték.

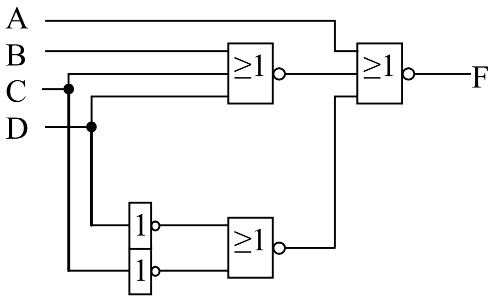
- Adjuk meg az igazság táblát, a Karnaugh táblát és írjuk fel a kanonikus algebrai alakokat (konjuktiv, diszjunktiv).
- Adjuk meg a függvény minterm/maxterm indexeit.
- Rajzoljuk fel a diszjunktív kanonikus algebrai alaknak megfelelő elvi logikai rajzot
  a. ÉS/VAGY kapukkal,
  b. kizárólag NAND kapukkal.

2. feladat

Rajzoljuk fel az $F(ABC) = A + B\overline{C} + \overline{B}C$ logikai függvényt kizárólag NAND kapukkal.

3. feladat

Elvi logikai rajzával adott az F(ABCD) négyváltozós logikai függvény.



- Írjuk fel a rajznak megfelelő konjunktív algebrai alakot és adjuk meg a függvény Karnaugh táblázatát.

4. feladat

Adott az X négy bites előjel nélküli egész szám. Formálisan specifikáljuk azt a négyváltozós F(X_3,X_2,X_1,X_0) logikai függvényt, amely kimenete F=1, ha a bemenetén lévő bináris szám prímszám.

- Melyik definíciós lehetőséget (igazság tábla, Karnaugh tábla, algebrai alak, minterm/maxterm index) célszerű választani?
- Adjuk meg az összes mintermből illetve maxtermből képezhető prímimplikánst.
- Jelöljük meg a lényeges prímimplikánsokat.
- Írjuk fel a legegyszerűbb kétszintű diszjunktív illetve konjunktív algebrai alakot.

5. feladat

Formálisan specifikáljuk azt a háromváltozós F(A,B,C) logikai függvényt, amely kimenete F=1, ha az **A** bemenete megegyezik a **B** bemenetével vagy a **C** bemenete nem egyezik meg az **A** bemenetével.

- Melyik definíciós lehetőséget (igazság tábla, Karnaugh tábla, algebrai alak, minterm/maxterm index) célszerű választani?
- Határozzuk meg a legegyszerűbb algebrai alakját (diszjunktív vagy konjunktív).

6. feladat

Formálisan specifikáljuk azt a négyváltozós F(A,B,C,D) logikai függvényt, amely kimenete F=0, ha a bemenetén lévő bináris kombinációra igaz az AB+C = CD+B logikai kifejezés. A specifikáció során vegyük figyelembe, hogy azok a bemeneti kombinációk nem fordulhatnak elő, ahol minden bemenet azonos értékű.

- Melyik definíciós lehetőséget (igazság tábla, Karnaugh tábla, algebrai alak, minterm/maxterm index) célszerű választani?
- Határozzuk meg a legegyszerűbb algebrai alakját (diszjunktív vagy konjunktív).

7. feladat

Egy szoba világítását 4 kapcsoló (A,B,C,D) szabályozza. A szobában világít a lámpa (F=1), ha

az **A** és **B** kapcsoló be van kapcsolva, amikor a **C** és **D** kapcsoló nincs,

vagy

az **A** kapcsoló be van kapcsolva, amikor a C és D kapcsoló különböző állásban áll,

vagy

a **B** kapcsoló nincs bekapcsolva, amikor az **A** kapcsoló állása megegyezik a **D** kapcsoló állásával.

- Írjuk fel a világítást vezérlő logikai függvényt algebrai alakban.
- Írjuk fel a diszjunktív kanonikus algebrai alakját.
- Adjuk meg az igazság táblázatát, a Karnaugh tábláját, minterm és maxterm indexeit. (az indexek felírásakor az A kapcsolót a legmagasabb helyérték és a bekapcsolt állapotú kapcsoló 1 értékű)
- Határozzuk meg a függvény legegyszerűbb algebrai alakját (diszjunktív vagy konjunktív).

8. feladat

Adjuk meg az előző feladat Karnaugh tábláját, minterm és maxterm indexeit, ha tudjuk, hogy a B és D kapcsoló soha nem állhat azonos állásban, amikor a C kapcsoló be van kapcsolva.

- Íruk fel a legegyszerűbb kétszintű diszjunktív illetve konjunktív algebrai alakot.

9. feladat

Határozzuk meg a legegyszerűbb kétszintű realizációját annak a logikai hálózatnak, amelynek kimenete F = 1, ha a bemeneten az 1-esek száma legalább annyi, mint a 0-ák száma, de a bemeneten csak BCD számok fordulhatnak elő.