Elméleti összefoglaló

Az előző laboron megismerkedhettünk a logikai értékek fizikai manifesztációjával, ami amellett, hogy nagyon érdekes nagyon hasznos is lesz számunkra. A félévben ezt az ismeretet fogjuk elmélyítenie, de az eheti gyakorlaton az alapokkal fogunk megismerkedni.

A logika két értéke nagyon szép és gyakorlatias, viszont magukban nem tudunk túl sok dolgot csinálni velük, ezért a későbbi összetett dolgok megvalósításához absztrakciót kell bevezetnünk, ez lesz a Boole algebra. Másnéven a logikai algebra azzal foglalkozik, hogy hogyan lehet igazság változókkal (olyan változókkal, amik tetszőleget logikai értéket vesznek fel) műveleteket elvégezni, hogy lehet ezen műveletekkel állításokat felírni, hogyan lehet egyes állításokat egyszerűsíteni és sok további dologgal.

Kezdjük is az alapokkal: az alap műveleteink, amiket chippek formájában is használni fogunk azok egy vagy két változóval vannak definiálva általában (de általánosíthatóak többre is). Az előző laboron a **nem** kapuval ismerkedtünk meg, vagy logikai **negálás** művelettel, ami egy logikai értéket megfordít. Ennek a kiegészítő társa a kábel, ami a logikai értéket **ponálja**. Két változós szituációban már összetettebb a helyzet, mivel két változó két értéket vehet fel, így négy kimenet lehet és minden egyes kimenet egy logikai alapműveletnek számít. Általában ezeket a műveleteket egy táblázatban szoktuk ábrázolni, amiben az egyes sorok az egyes „logikai felállásokat” ábrázolják. Ilyenekkel találkozhatunk ebben a jegyzőkönyvben is majd. Az két legismertebb logikai kapunk a **vagy** és **és** kapuk, amelyek a logikai diszjunktság vagy unió műveltet valósítják meg. A diszjunkció művelet akkor eredményes igazat, ha mindkét paramétere igaz, emellett az unió akkor igaz, ha bármely bemenete igaz. Ezen kapuk egy változata az, ahol a kimeneti jel invertálva van **nem vagy** és **nem és**. Ezen túl logikai áramköröknél és informatikában elterjedt művelet még a **kizáró vagy**, ami akkor igaz, ha bármely bemenet igaz, de nem mind a kettő egyszerre.

A logika ábrázolására sok eszköz áll rendelkezésünkre. Az egyik módja a diszkrét matekon is tanult jel alapú, „matekos”, felírás, ahol a bementeink logikai változók lesznek és algebrai egyenletet írunk fel a kimenetekre. Ez nagyon kényelmes olyan szempontból, hogy az előbb említett igazságtáblás felírásnál az elemi műveletek elvégzésével tudjuk „darabonként” megoldani az egyenletet. Továbbá ez algoritmizálható, így nem is kell feltétlen kézzel csinálni. Ennél talán még sokkal fontosabb dolog az is, hogy matematikai azonosságok létezése miatt átalakíthatóak ezek az egyenletek, és el tudjuk azt érni, hogy kevesebb műveletet vegyenek igénybe, ami számolásnál (főleg, ha a gép végzi) nem tesz nagy különbséget, viszont, ha ez nekünk fizikailag több alkatrészt (és labor esetén kábelt) jelent, az nagyon is hasznos. Továbbá nyilván egy több milliós gyártósoron nem mindegy, hogy 2 vagy 4 darabot rakunk ugyan abból az alkatrészből.

A logikai formulák egy megvalósításhoz közelebbi, ámbár még nem valós, ábrázolási módja is létezik, ahol a bementeket és kimeneteket gombócokkal jelöljük és ezeket logikai kapukon keresztül összekötjük egymással. Ez a logikai rajz nem tartalmaz semmit a kapuk fizikai szükségeiről, csak a logikai bemenetüket és a logikai kimeneteiket. Emiatt könnyen átlátható és tervezhető, viszont a fizikai megvalósításhoz még ezt át kell alakítani egy elektromos áramkör tervvé, ami már nem egy megterhelő feladat, mivel metodikus művelet, viszont erősen idő igényes lehet. Ezen rajzoknak két féléjét ismerjük, az amerikai változatot, ahol különböző űrhajók formája határozza meg a logikai műveletet és az európai szabvány, ahol a négyzetek tartalma utal az elvégzett művelet kilétére. A jegyzőkönyvekben mind a kettő jelölés megtalálható lesz.