

Univerzális logikai függvények

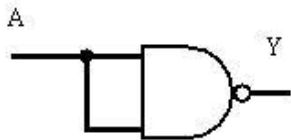
Az ÉS-NEM (NAND), illetve a VAGY-NEM (NOR) logikai műveleteket univerzális logikai műveleteknek nevezzük, mert segítségével bármilyen függvény felírható. Ezek alapján az ÉS-NEM, és a VAGY-NEM kapukat univerzális kapuknak nevezzük. A Boole algebra definíciója alapján a 3 alpművelettel ÉS, VAGY, Tagadás minden logikai függvény előállítható. Az univerzális logikai elemek használatával, egyetlen alapelemmel tudunk minden logikai függvényt megvalósítani. A bizonyítás azon alapszik, hogy ha a három alapfüggvény realizálható velük, akkor beláttuk az állítás igazságát. A bizonyításnál felhasználjuk a De Morgan azonosságokat:

$$\overline{A * B} = \bar{A} + \bar{B}$$

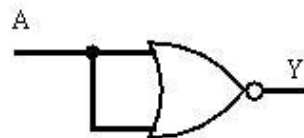
$$\overline{A + B} = \bar{A} * \bar{B}$$

1. Nézzük a tagadás megvalósítását: $Y = \bar{A}$

- ÉS-NEM-mel: $Y = \overline{A * A} = \bar{A}$

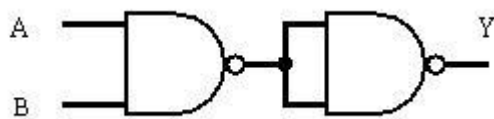


- VAGY-NEM-mel: $Y = \overline{A + A} = \bar{A}$

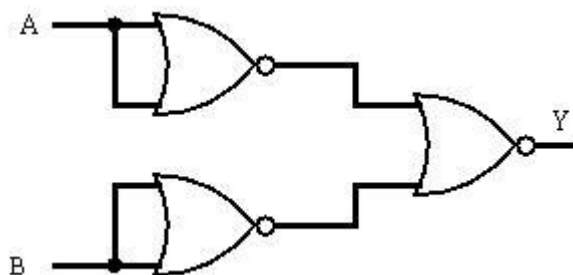


2. ÉS művelet megvalósítása: $Y = A * B$:

- ÉS-NEM-mel: $Y = \overline{\overline{A * B}} = A * B$

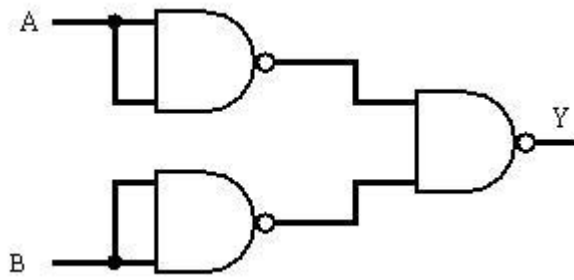


- VAGY-NEM-mel: $Y = \overline{\overline{A + B}} = A * B$

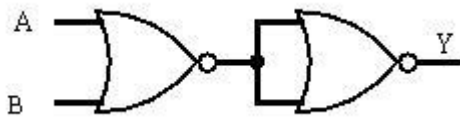


3. VAGY művelet megvalósítása: $Y = A + B$

- ÉS-NEM-mel: $Y = \overline{\overline{A} * \overline{B}} = A + B$



- VAGY-NEM-mel: $Y = \overline{\overline{A + B}} = A + B$



Beláttuk tehát, hogy az ÉS-NEM, illetve a VAGY-NEM műveletekkel bármilyen függvény megvalósítható.