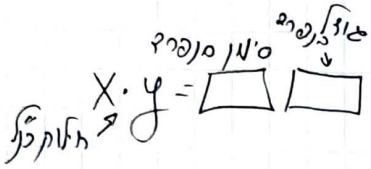
25/11/19

## מע' ספרתיות - תרגול

### כפל ותילוק:




### שיטת נ-1:

$$X \cdot y = ? \quad \begin{cases} X = 11011 = (-4) \\ y = 110 \end{cases}$$

שיטת נ-1

הפיכה לשיטת נ-1

$$X \cdot y = 00100 \xrightarrow{+1} 11001$$

$$|X| = 00100 = (+4)$$

$$\begin{array}{r} 00100 \\ \times\ 110 \\ \hline 00000 \\ 00100 \\ 00100 \\ \hline 0011000 \end{array} = (12)_{10}$$

### תילוק בשברים:

$$X = 11011 \quad y = 110 \quad (-8)\ 11000$$

$$\frac{y}{x} = 1.101-$$

$$|X| = 00100 = 4$$

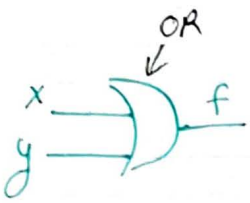
$$S = 1$$

$$1.101 \xrightarrow{+1} 1.010 \xrightarrow{\text{שלילי}} 1.010$$

$$\begin{array}{r} 11.000 \\ -\ 110 \\ \hline 000 \\ 110 \\ \hline 000 \\ 110 \\ \hline 000 \end{array} \quad \begin{array}{l} 110 \\ 1.101 \end{array}$$

## שערים בסיסיים בלוגיקה דיגיטלית

### OR – טבלת האמת של שער OR (+)




| x | y | f |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

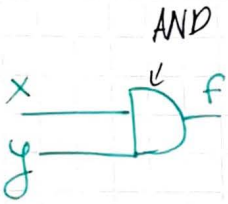
OR (+)

תזכורת לסבב הפעלה:

$$X = X + X$$
$$1 \quad 1 \quad 1$$
$$1 = 1 + X$$
$$1 = \overline{X} + X$$

(0 ו-1 הפכים)

### AND – טבלת האמת של שער AND:




| x | y | f |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

AND (·)

$$X = X \cdot X$$
$$0 \quad 0 \quad 0$$
$$X = 1 \cdot X$$
$$0 = \overline{X} \cdot X$$
$$0 = 0 \cdot X$$

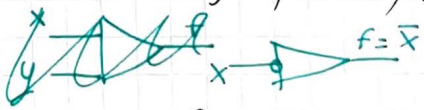
**בינארי ולוגי:**
אם נקרא את הסימן בהקשר שלו כשדה המשלים:

$$X \cdot X = X = X + X$$

$+ \rightarrow \cdot$
$\cdot \rightarrow +$
$0 \rightarrow 1$
$1 \rightarrow 0$

$1 + X = 1$
$1 \cdot \overline{0} = X$

### NOT – (הפעולה $\overline{X}$ מתקיימת ב)




| X | f |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

$$X = \overline{\overline{X}}$$

### דה מורגן:

$$\overline{q \cdot a} = \overline{q} + \overline{a}$$
$$\overline{q + a} = \overline{q} \cdot \overline{a}$$

**תרגיל לדוגמה:**
הוכיחו שקולות:

$$f = zx + (z + y)(y + x)$$

$$\overline{f} = \overline{zx + (z+y)(y+x)}$$

$$\overline{f} = \overline{zx} \cdot \overline{(z+y)(y+x)}$$

$$= (\overline{z} + \overline{x}) \cdot (\overline{z} \cdot \overline{y} + \overline{y} \cdot \overline{x})$$

$$= (\overline{z} + \overline{x})(\overline{z} \cdot \overline{y} + y \cdot \overline{x})$$

$$f = \overline{(z+x)y} = \overline{z} \cdot \overline{y} + \overline{y}\,\overline{x} = (\overline{x} + 1)\overline{z}\,\overline{y} + (\overline{z}+1)\overline{y} \cdot \overline{x} = \overline{y}\,\overline{z} + \overline{z}\,\overline{y}\,\overline{x} + \overline{z}\,\overline{y}\,\overline{x} + \overline{y}\,\overline{x}$$

הוכחה

$$zx + y = \overline{f}$$

$$\overline{f} = \overline{(z+x)y} = \overline{z} \cdot \overline{x} + \overline{y} = (\overline{z}+\overline{x}) + \overline{y} = (\overline{z}+\overline{x})\overline{y} = f$$

$$f = f$$

הוכיחו שקולות:

$$\overline{q + a} = \overline{q} \cdot \overline{a}$$
$$\overline{q \cdot a} = \overline{q} + \overline{a}$$