

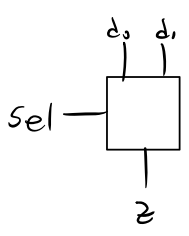
תרגיל יבש 1:

מגשים:

שחר פרידמן ת.ז. 316109081

אוהד בנאקוט ת.ז. 204377923

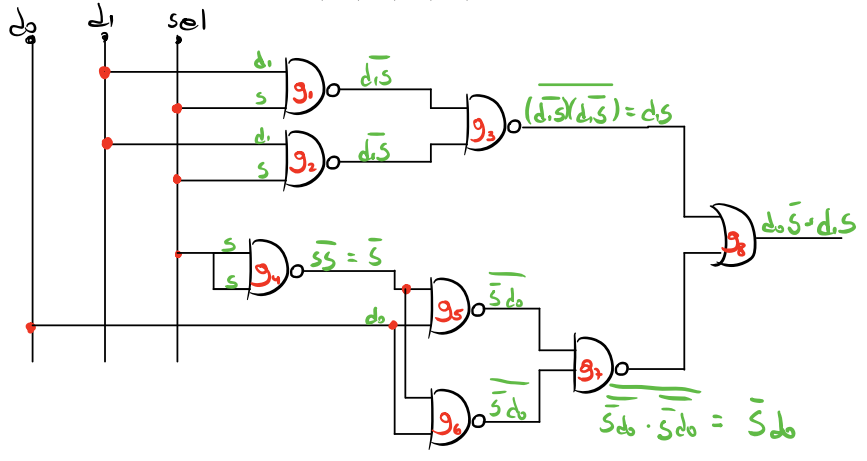
2.1



d_0	d_1	s	z	
0	0	0	0	0
0	0	1	0	1
0	1	0	0	2
0	1	1	1	3
1	0	0	1	4
1	0	1	0	5
1	1	0	1	6
1	1	1	1	7

$$\sum z(3,4,6,7) = d_0 \bar{s} + d_1 s$$

d_0	d_1	s	z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1



שיעור השני:

NAND: 7
OR: 1
8 סול'ס

השנייה שער שרבו לשני המוצא ניתנים לאיזון ע' לפי הקרנו:
הכל שני 0-1 ו-1 ו-0 והפך המפה, שנינו היל המפד
והרמון לשני המוצא. נסיבא עכא כל השנייה
האנטידיים והרמון אחרים.

d_0	d_1	s	z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

	t_{PLH}	t_{PHL}
NAND	10	4
OR	3	7
XNOR	7	9

לכל $z \neq 0$, z ינו שור NAND.

$$path: d_0 \rightarrow G_5 \rightarrow G_7 \rightarrow G_8$$

שני' הין גיא 4-0:

d_0	d_1	s	z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

$$t_{PLH}(G_5) + t_{PHL}(G_7) + t_{PLH}(G_8) = 10 + 4 + 7 = 21 \text{ ns}$$

d_0	d_1	s	z
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

$$t_{PHL}(G_5) + t_{PLH}(G_7) + t_{PLH}(G_8) = 4 + 10 + 3 = 17 \text{ ns}$$

H	d	d	S	Z
2	0	1	0	0
↓			↓	↓
3	0	1	1	1

Path: $S \rightarrow g_1 \rightarrow g_2 \rightarrow g_3 \rightarrow g_8$

: 3-1 2 nodes in 'U'

$$t_{PDHL}(g_1) + t_{PDHL}(g_2) + t_{PDHL}(g_8) = 4 + 10 + 3 = 17 \quad PS$$

H	d	d	S	Z
3	0	1	1	1
↓			↓	↓
2	0	1	0	0

$$t_{PDHL}(g_1) + t_{PDHL}(g_2) + t_{PDHL}(g_8) = 10 + 4 + 7 = 21 \quad PS$$

H	d	d	S	Z
2	0	1	0	0
↓			↓	↓
6	1	1	0	1

Path: $d_0 \rightarrow g_5 \rightarrow g_7 \rightarrow g_8$

: 6-1 2 nodes in 'U'

$$t_{PDHL}(g_5) + t_{PDHL}(g_7) + t_{PDHL}(g_8) = 4 + 10 + 3 = 17 \quad PS$$

H	d	d	S	Z
6	1	1	0	1
↓			↓	↓
2	0	1	0	0

$$t_{PDHL}(g_5) + t_{PDHL}(g_7) + t_{PDHL}(g_8) = 10 + 4 + 7 = 21 \quad PS$$

H	d	d	S	Z
6	1	0	1	0
↓			↓	↓
7	1	1	1	1

Path: $d_1 \rightarrow g_2 \rightarrow g_3 \rightarrow g_8$

: 7-1 5 nodes in 'U'

$$t_{PDHL}(g_{1/2}) + t_{PDHL}(g_3) + t_{PDHL}(g_8) = 10 + 4 + 3 = 17 \quad PS$$

H	d	d	S	Z
7	1	1	1	1
↓			↓	↓
5	1	0	1	0

$$t_{PDHL}(g_{1/2}) + t_{PDHL}(g_3) + t_{PDHL}(g_8) = 4 + 10 + 7 = 21 \quad PS$$

H	d	d	S	Z
1	0	0	1	0
↓			↓	↓
3	0	1	1	1

Path: $d_1 \rightarrow g_2 \rightarrow g_3 \rightarrow g_8$

: 3-1 1 nodes in 'U'

$$t_{PDHL}(g_{1/2}) + t_{PDHL}(g_3) + t_{PDHL}(g_8) = 10 + 4 + 3 = 17 \quad PS$$

H	d	d	S	Z
3	0	1	1	1
↓			↓	↓
1	0	0	1	0

$$t_{PDHL}(g_{1/2}) + t_{PDHL}(g_3) + t_{PDHL}(g_8) = 4 + 10 + 7 = 21 \quad PS$$

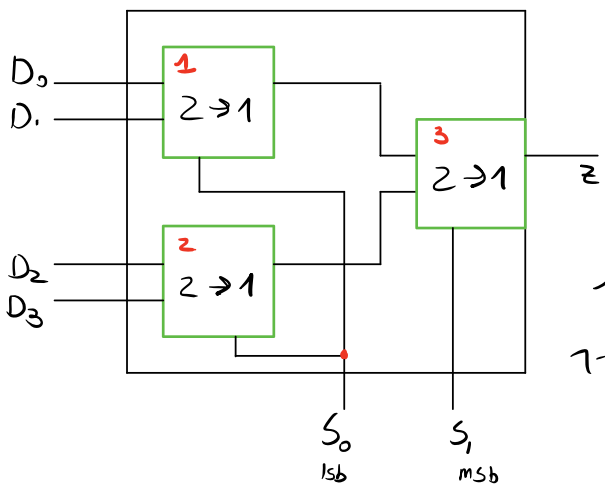
$$\begin{array}{c|c|c|c|c} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{S} & \text{Z} \\ \hline 4 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ \downarrow & & & \downarrow & \downarrow \\ 5 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Path: } S \rightarrow g_4 \rightarrow g_5 \rightarrow g_7 \rightarrow g_8 \\ t_{\text{prop HL}}(g_4) + t_{\text{prop HL}}(g_5) + t_{\text{prop HL}}(g_7) + t_{\text{prop HL}}(g_8) = 18 \cdot 3 = 21 \text{ ns} \end{array} \right.$$

$$\begin{array}{c|c|c|c|c} \text{A} & \text{B} & \text{C} & \text{S} & \text{Z} \\ \hline 5 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ \downarrow & & & \downarrow & \downarrow \\ 4 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{array} \left\{ \begin{array}{l} t_{\text{prop HL}}(g_4) + t_{\text{prop HL}}(g_5) + t_{\text{prop HL}}(g_7) + t_{\text{prop HL}}(g_8) = 24 + 7 = 31 \text{ ns} \end{array} \right.$$

גרור 2.2 שגישה (מבטח המרחב והמהירות):

	$t_{\text{prop HL}}$	$t_{\text{prop HL}}$	$\{ps\}$
NAND	10	10	
OR	7	7	
XNOR	9	9	

2.2 מבטח גרור ו-4 ע"י גרור, 2-1



$$\begin{array}{c|c|c|c|c|c|c|c} D_3 & D_2 & D_1 & D_0 & S_0 & S_1 & S_2 & Z \\ \hline 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ \downarrow & & & & & & & \downarrow \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}$$

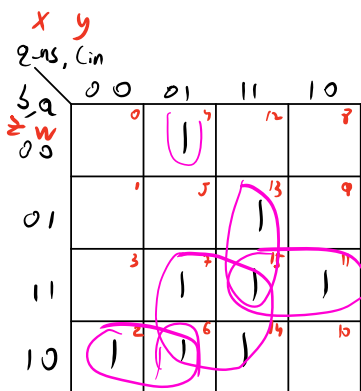
בסך הכל, גרור 1 ישנה את מצבו ל-0-1 (נאזק) וגרור 3 ישנה את מצבו ל-0-1 (נאזק).

בגרור 1 ו-2 גרור 3, הישנוי צורה ונענוץ. הישנוי שחשבונו נקראים 0-4 בעבר קורנו (כאן: 0, כל המעבר 0 הנעזר). לכן כלל התהליך הישנוי:

$$1 \rightarrow 2 \cdot [t_{\text{prop HL}}(g_5) + t_{\text{prop HL}}(g_7) + t_{\text{prop HL}}(g_8)] = (7 + 7 + 10) \cdot 2 = 54 \text{ ns}$$

$$0 \rightarrow 1 \cdot [t_{\text{prop HL}}(g_5) + t_{\text{prop HL}}(g_7) + t_{\text{prop HL}}(g_8)] = (7 + 7 + 10) \cdot 2 = 54 \text{ ns}$$

	a	b	cin	a_ns	cout	s
0	0	0	0	0	0	0
1	1	0	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1	1
3	1	1	0	0	0	0
4	0	0	1	0	1	1
5	1	0	1	0	0	0
6	0	1	1	0	1	0
7	1	1	1	0	1	1
8	0	0	0	1	0	0
9	1	0	0	1	0	1
10	0	1	0	1	0	1
11	1	1	0	1	1	0
12	0	0	1	1	0	1
13	1	0	1	1	1	0
14	0	1	1	1	1	0
15	1	1	1	1	1	1



$$\mathcal{F}(2, 4, 6, 7, 11, 13, 14, 15) =$$

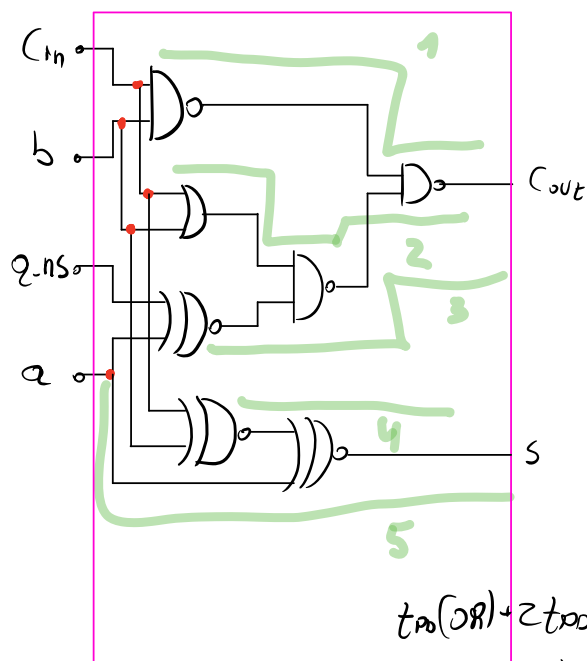
$$= yz + \bar{x}z\bar{w} + xzw + xyw + \bar{x}y\bar{w} =$$

$$= yz + z(\bar{x}\bar{w} + xw) + y(\bar{x}\bar{w} + xw) =$$

$$= yz + (y+z)(\bar{x}\bar{w} + xw) =$$

$$= yz + (y+z)(x(x \oplus w))$$

$$= C_{in}b + (C_{in} + b)(x(x \oplus w))$$



לפניו ויחוש של הרכיב הנכנס:

צגור הכניסה C_{in} , היסודים למצב הינם 1, 2, 4:

צגור הכניסה b , היסודים למצב הינם 1, 2, 4:

צגור הכניסה 2_{ns} , היסודים למצב הינם 3, 6, 9:

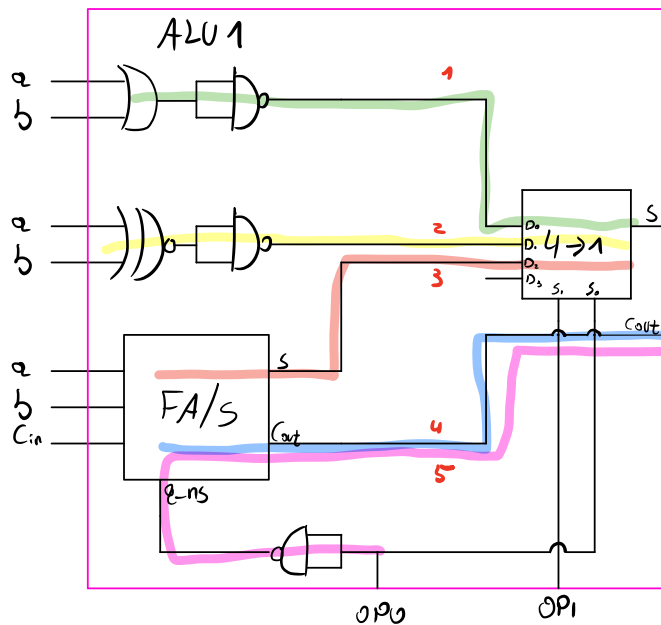
צגור הכניסה a , היסודים למצב הינם 5, 3:

הקטגוריה:

$$t_{pd}(OR) + 2t_{pd}(NAND) = 27 \text{ ns} \text{ : 2 מסלול} \quad t_{pd}(NAND) = 20 \text{ ns} \text{ : 1 מסלול}$$

$$t_{pd}(XNOR) = 9 \text{ ns} \text{ : 5 מסלול} \quad t_{pd}(XNOR) + 2t_{pd}(NAND) = 29 \text{ ns} \text{ : 3 מסלול}$$

2.4



הקשר יהיה עמוק כל הווסתוים המעטרים:

לסלול 1: $t_{pd}(OR) + t_{pd}(NAND) + t_{pd}(4 \rightarrow 1) = 7 + 10 + 5 = 22 \text{ ns}$

לסלול 2: $t_{pd}(XNOR) + t_{pd}(NAND) + t_{pd}(4 \rightarrow 1) = 9 + 10 + 5 = 24 \text{ ns}$

לסלול 3: קיזים 3 מסלולים המסלול זה:

$a \rightarrow S$: $t_{pd}(FAS) + t_{pd}(4 \rightarrow 1) = 9 + 5 = 14 \text{ ns}$

$b \rightarrow S$: $t_{pd}(FAS) + t_{pd}(4 \rightarrow 1) = 18 + 5 = 23 \text{ ns}$

$Cin \rightarrow S$: $t_{pd}(FAS) + t_{pd}(4 \rightarrow 1) = 18 + 5 = 23 \text{ ns}$

לסלול 4: קיזים 3 מסלולים המסלול זה:

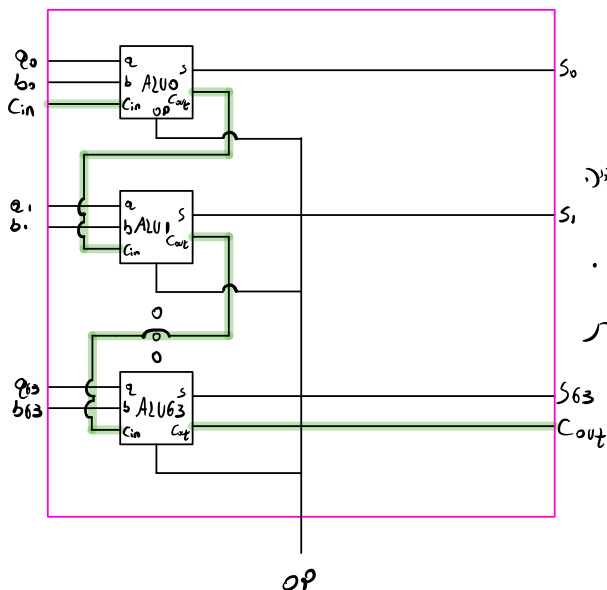
$a \rightarrow Cout$: $t_{pd}(FAS) = 29 \text{ ns}$

$b \rightarrow Cout$: $t_{pd}(FAS) = 27 \text{ ns}$

$Cin \rightarrow Cout$: $t_{pd}(FAS) = 27 \text{ ns}$

לסלול 5: $t_{pd}(NAND) + t_{pd}(XNOR) + 2 \cdot t_{pd}(NAND) = 10 + 9 + 20 = 39 \text{ ns}$

2.5



המסלול המרוק היותר יהיה שני על שני המסלולים

שכנסים 6 - מסלול ושני אופן 6 - Cout (עם מסלול)

מקסימלית. זהו מסלול 2 המסלול המעטרים ה- FAS.

אכן, ניתן לענות את Cin (וכך שני המסלולים)

מסלולית) רק שינויים מעטרים שניונים.

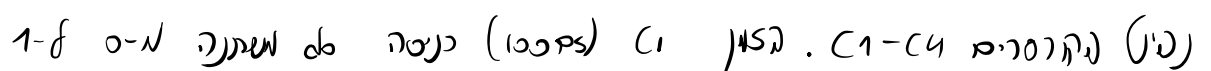
לכאן המעטרים: $\sum_{i=0}^5 S_i = 0$

שני $\sum_{i=0}^5 S_i = 0$

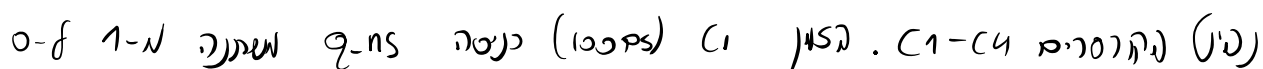
$Cin = 0 \rightarrow Cin = 1 \rightarrow Cout = 0 \rightarrow 1$

$OP[5] = 1 \rightarrow t_{pd} = 27 \text{ ns}$

אכן סך הכל: $64 \cdot 27 = 1728 \text{ ns}$

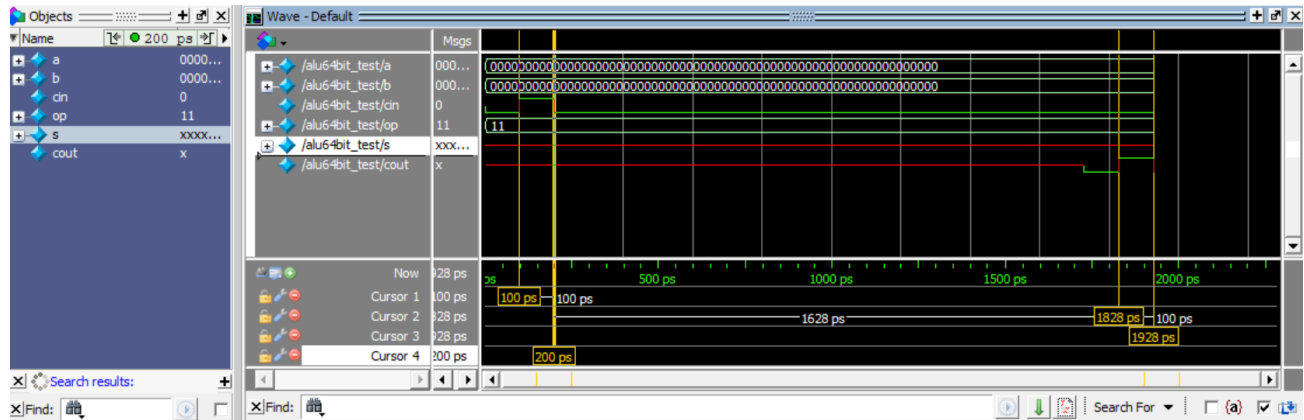
$$\therefore 3.1 - 3.3$$


: 3.4-3.5



וכדבר', (המלכא C_{out} , משתתרי C_2 - 129 קמ, $1-\delta$ - 1.5) (המלכיה הצבאית: כס 2.1!)
באיתי אופן עברי השתתרת מחג $0-\delta$ 1- (המלכא C_3 - 200 קמ) (המלכא C_{out})
משתתרי מרתמס $0-\delta$ 1- המלכא C_4 229 קמ (המלכיה הצבאית: כס 2.2!)

3.6-3.8 :



(נ"ט) הוקדמים C1-C4. הולדן ו (מסכס) כנסה Cm משתנה ל-ס 7-
 וכדאי, (הולדן Cout, משתנה) הולדן 1828 ps - C3, ל-ס 1-0. (א) (הערה: הצגה: כמ עגול!)
 האות אופן עגול השתנה ל-ס 1-0 (הולדן 200 ps - C2) (הולדן Cout
 השתנה ל-ס 1-0 ל-ס 1928 ps (הולדן 1928 ps - C4). (א) (הערה: הצגה: כמ עגול!)