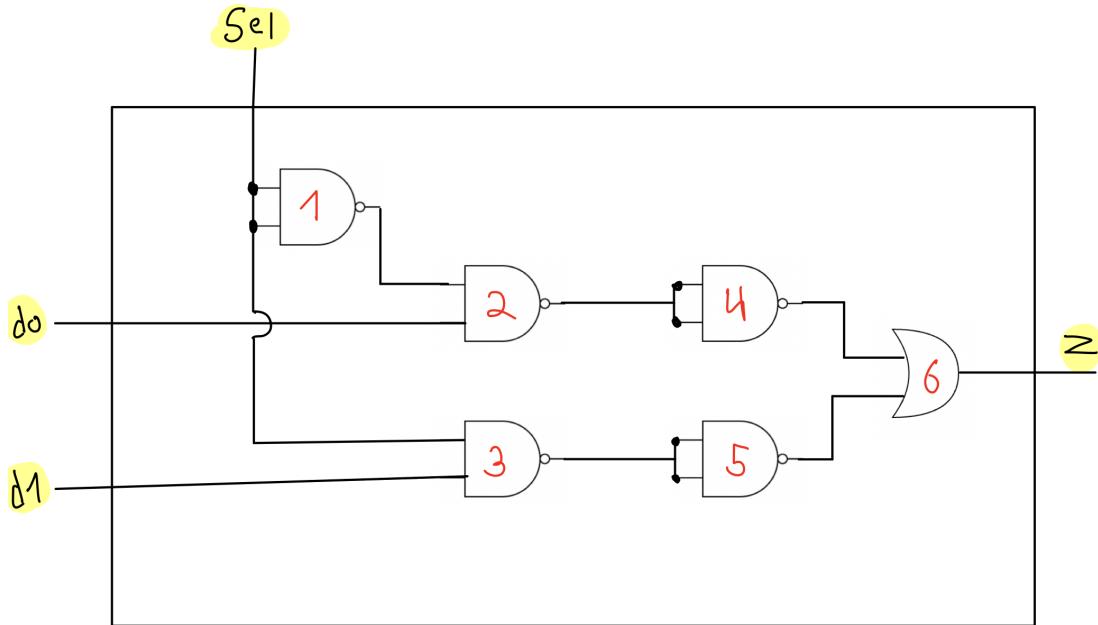


מגישים:

316225523	לייעד מוטורי
207477738	אור באוברג

2.1

מימוש בורר 1 -> 2 :



טבלת האמת של הבורר:

number	D0	D1	Sel	z
0	0	0	0	0
1	0	0	1	0
2	0	1	0	0
3	0	1	1	1
4	1	0	0	1
5	1	0	1	0
6	1	1	0	1
7	1	1	1	1

ביטוי ליציאה Z כפונקציה של הכניסות:

$$Z = \text{sel}' * d_0 + \text{sel} * d_1$$

чисוב הרשאות:

Path	D0	D1	Sel	tpd
Sel->g3->g5->g6->z	0	1	0 -> 1	21
Sel->g3->g5->g6->z	0	1	1 -> 0	24
Sel->g1->g2->g4->g6->z	1	0	0 -> 1	31
Sel->g1->g2->g4->g6->z	1	0	1 -> 0	31
D1->g3->g5->g6->z	0	0 -> 1	1	21
D1->g3->g5->g6->z	0	1 -> 0	1	24
D1->g3->g5->g6->z	1	0 -> 1	1	21
D1->g3->g5->g6->z	1	1 -> 0	1	24
D0->g2->g4->g6->z	0 -> 1	0	0	21
D0->g2->g4->g6->z	1 -> 0	0	0	24
D0->g2->g4->g6->z	0 -> 1	1	0	21
D0->g2->g4->g6->z	1 -> 0	1	0	24

כלומר זמן הרשאה המקסימלי הוא 31ns.

הчисוב בוצע ע"י הערכיהם הבאים:

Name: Or Bauberg

ID: 207477738

The time delay is:

	tpdlh	tpdhl
nand	10	7
or	4	7
xnor	7	7

2.2

החל מסעיף זה ועד סוף התרגיל נשתמש בערכים הבאים:

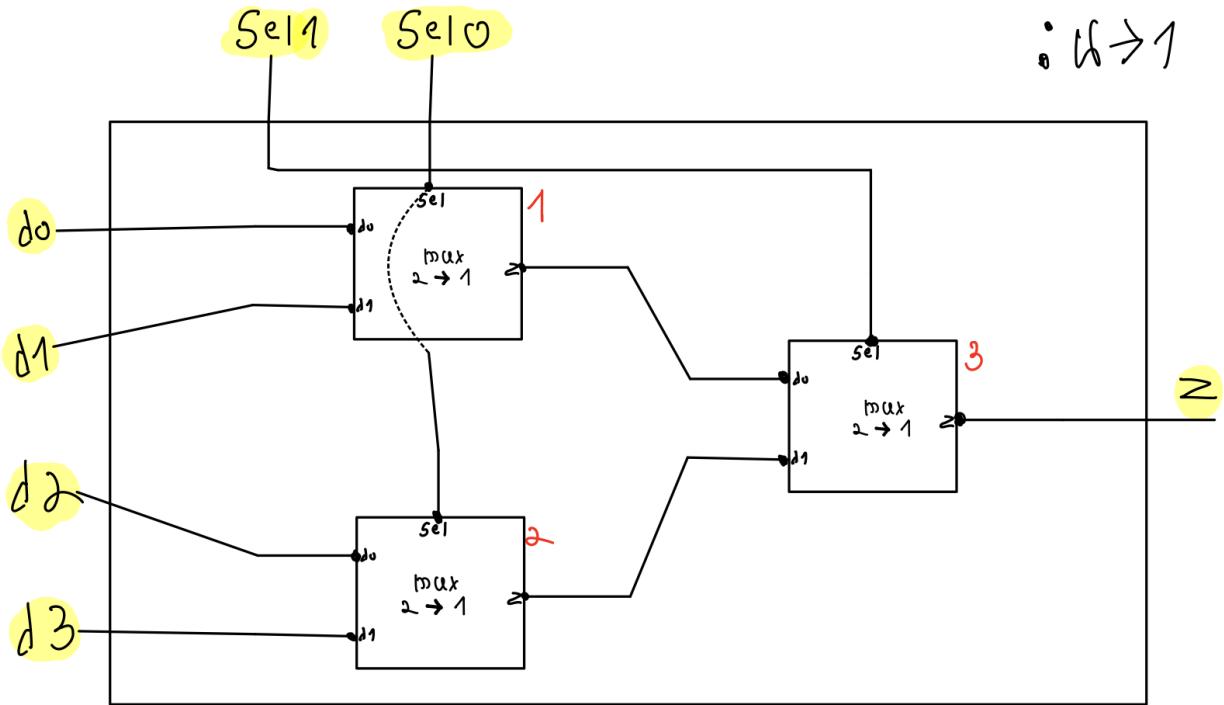
	tpdlh	tpdhl
nand	10	10
or	7	7
xnor	7	7

чисוב הרשאייה של בורר 1->2 לפי הטבלה מעלה:

Path	D0	D1	Sel	tpd
Sel->g3->g5->g6->z	0	1	0 -> 1	27
Sel->g3->g5->g6->z	0	1	1 -> 0	27
Sel->g1->g2->g4->g6->z	1	0	0 -> 1	37
Sel->g1->g2->g4->g6->z	1	0	1 -> 0	37
D1->g3->g5->g6->z	0	0 -> 1	1	27
D1->g3->g5->g6->z	0	1 -> 0	1	27
D1->g3->g5->g6->z	1	0 -> 1	1	27
D1->g3->g5->g6->z	1	1 -> 0	1	27
D0->g2->g4->g6->z	0 -> 1	0	0	27
D0->g2->g4->g6->z	1 -> 0	0	0	27
D0->g2->g4->g6->z	0 -> 1	1	0	27
D0->g2->g4->g6->z	1 -> 0	1	0	27

כלומר זמן הרשאייה המקסימלי הוא 37ns.

מימוש בורר 1->4 :



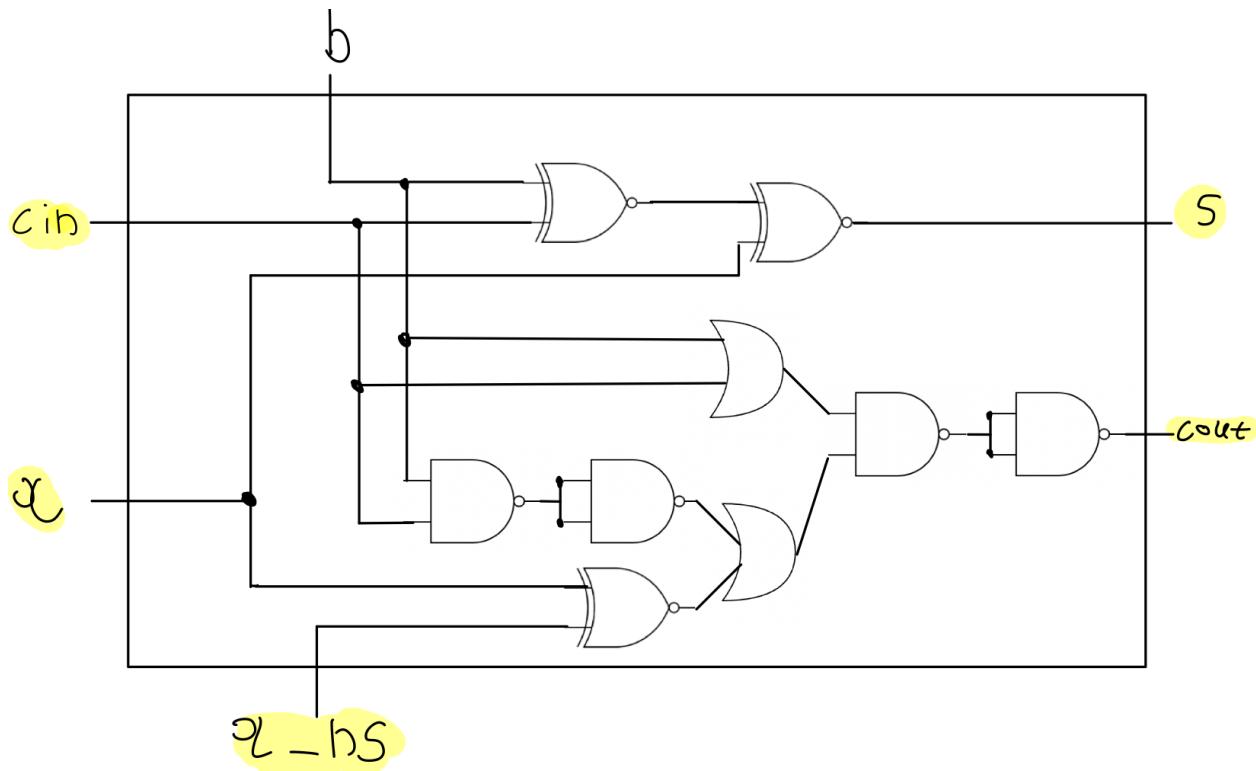
חישוב ההשניה המקסימלית (מעבר הכניסה 0p, והשאר הכניסות עם הערך 0) :

D0	D1	D2	D3	Sel0	Sel1	z	tpd
0 -> 1	0	0	0	0	0	0 -> 1	54
1 -> 0	0	0	0	0	0	1 -> 0	54

נשים לב שזמן ההשניה המקסימלי של הבורר במידה ומושנים שער ייחד הוא 64ns, נשים לב במידה שמשנים את יציאת [0]sel ולכן לוקח למקומות 1 ו-2 ch 37 כדי להעביר את הכניסות החדשות של מקום 3, וכדי שהכניסה תעדכן במקומות 3 ליציאה z, יקח פרק זמן נוספת של ch 27, لكن במידה ועשינו שינוי כלשהו בכניסת [0]sel, נקבל את זמן הפעלה המקסימלי שהוא 64ns.

2.3

מימוש / Full Adder / Subtractor



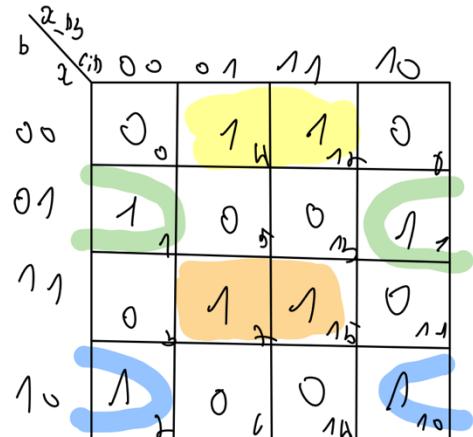
חישוב עבור c_{out} :

$$\begin{aligned}
 & b \cdot c_{in} + x \cdot \bar{b} \cdot \bar{x} + \bar{b} \cdot \bar{x} \cdot c_{in} + x \cdot \bar{b} \cdot x + b \cdot \bar{x} \cdot \bar{b} \cdot \bar{x} \\
 & = b(x \cdot \bar{x}) + c_{in}(x \cdot \bar{x}) + b \cdot c_{in} \\
 & = (b + c_{in})(x \cdot \bar{x}) + b \cdot c_{in}
 \end{aligned}$$

	$b \cdot x$	$\bar{b} \cdot x$	$\bar{b} \cdot \bar{x}$	$b \cdot \bar{x}$
c_{in}	00	01	11	10
00	0	1	1	0
01	0	0	1	0
11	1	0	1	1
10	0	1	1	0

чисוב עבור ס:

$$\begin{aligned}
 & a'bc'ib + a'b'c'ib' + abc'in + a'b'c'in \\
 & a(b'c'in + b'c'in') + a'(bc'in + b'c'in) \\
 & = a \cdot (b \times \text{ xor } c) + a' \cdot (\text{ xor } b) \\
 & (\text{ xor } c \text{ xor } b) \text{ xor } a
 \end{aligned}$$



чисוב היחסיות:

כניסה	היחסיה ל- s	היחסיה ל- cout
a	7	34
b	14	47
cin	14	47
A_ns	0	34

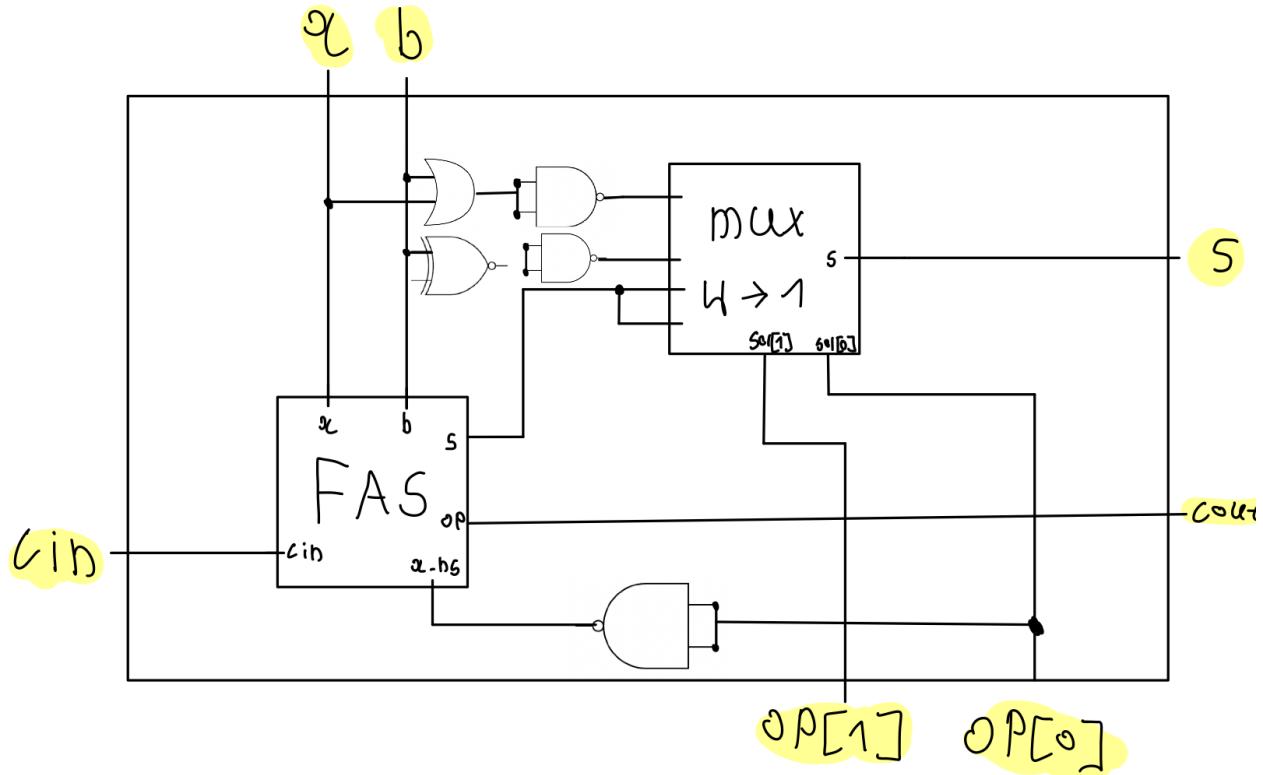
נשים לב שזמן היחסיה המקסימלי של הFSAS ליציאה s הוא 14ns, ועבור היציאה cout הוא 47ns

זמן היחסיה לדוגמא (עבור ס 3.5):

a	b	cin	A_ns	Tpd s	Tpd cout
0 -> 1	0	0	0	7	0
1 -> 0	0	0	0	7	0

2.4

מימוש ALU:



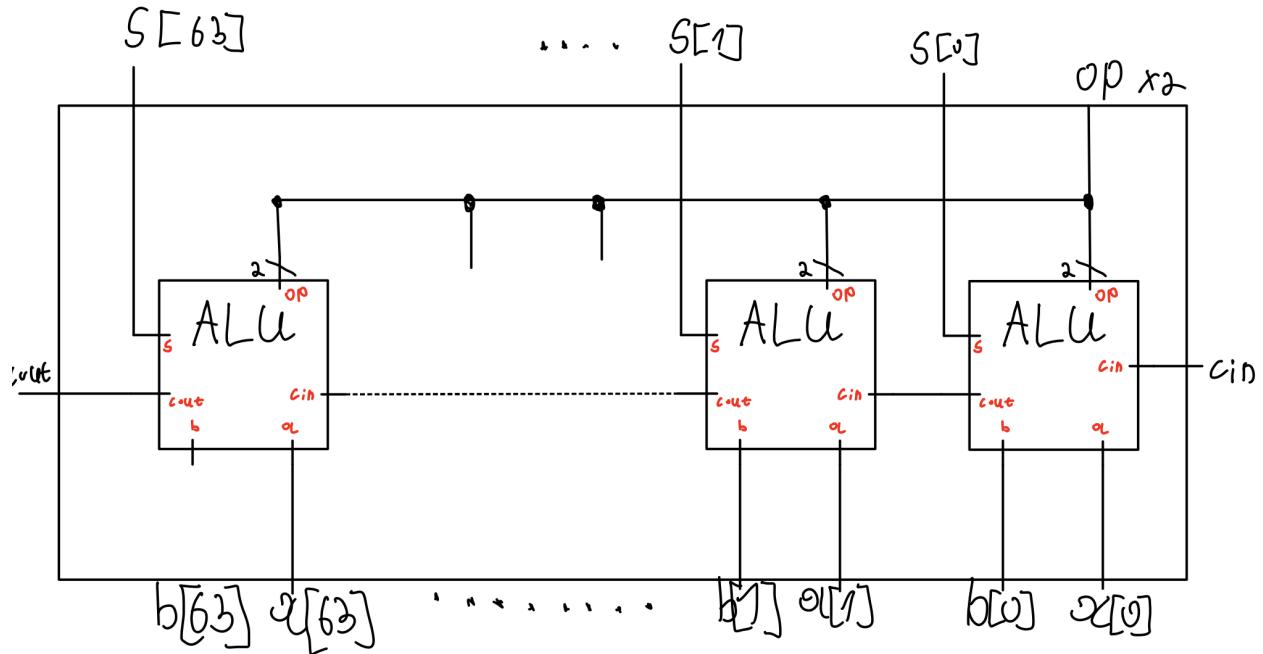
חישוב ההשԽות:

ההשԽה ל- ס	ההשԽה ל- cout	כניוסה
$10+7+54=71$	34	a
$10+7+54=71$	47	b
$14+54=68$	47	Cin
37	0	Op[1]
$34+54 = 88$	$10+34 = 44$	Op[0]

ההשԽה המקסימלית עבר ס היא ns 88 ומעבר count היא ns 47ns

2.5

מימוש ALU64:



חישוב היחסיות:

זמן היחסיה המקסימלי מתרחש כאשר המצב ההתחלתי הוא:

vector a = 64 bits of 1

vector b = 64 bits of 1

$cin = 0$

$op = 11$ (sub)

כעת נשנה את bit cin של ה cin ל 1

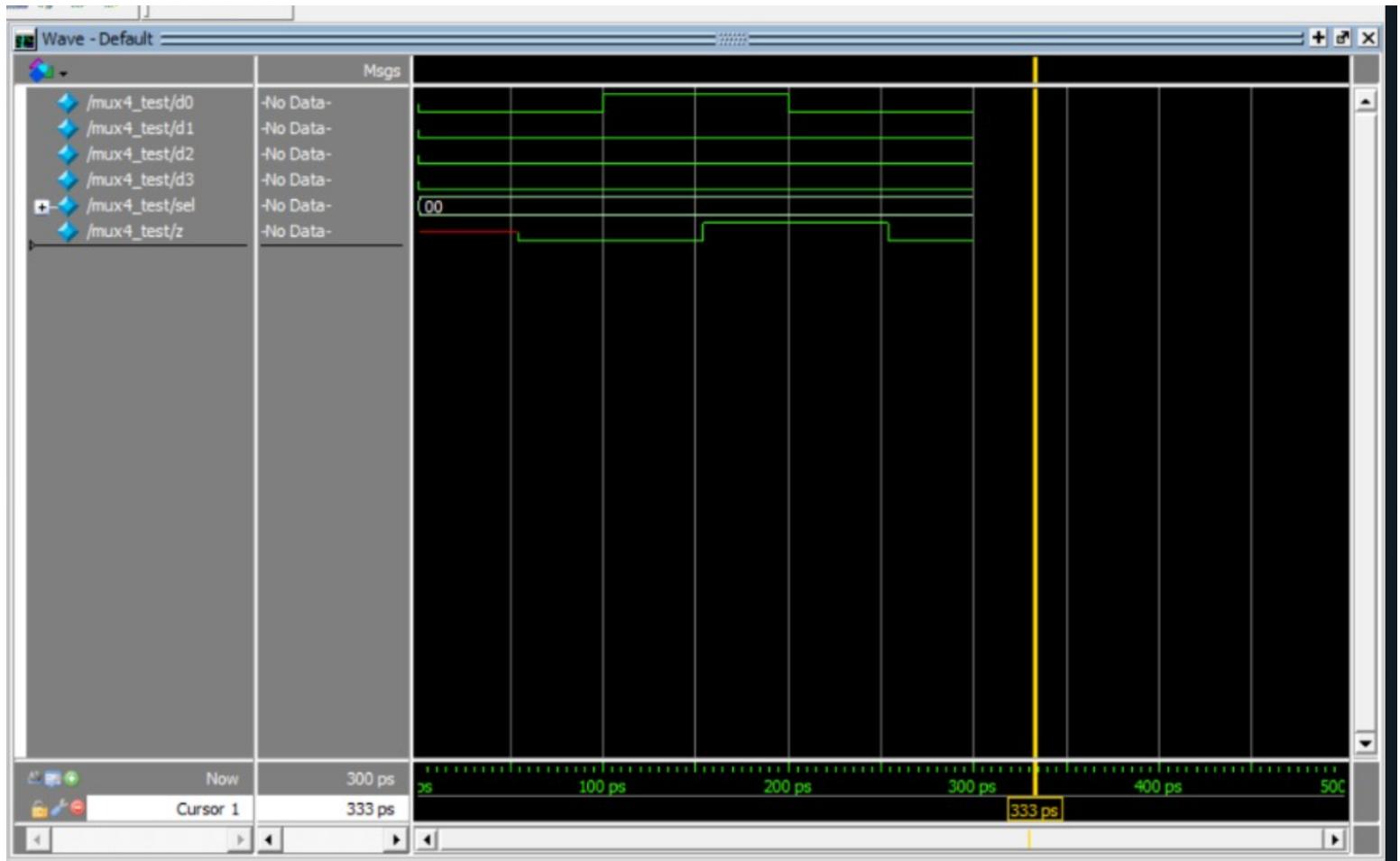
במקרה זה התוצאה הופכת מ – וקטור של 0ים ו- $cout$ שהוא 0, לוקטור של 1ים ו- $cout$ שהוא 1, אך ה-ALU עובר בכל הרכיבים שלו.

ב ALU 0-62 (COLUMN CHZ מהאחרון) זמן היחסיה הוא הזמן שעובר משינוי הכניסה cin עד לשינוי היציאה $cout$, וב ALU האחרון (מספר 63) זמן היחסיה הוא מוחס עד ס.

זמן ההשניה המלא הוא ל bit s[63], זמן ההשניה שלו הוא:
63*delay time of alu from cin to cout + delay time of alu from cin to s
 $3,029 = 63 * 47 + 68 =$

3.3

דיאגרמת הגלים:

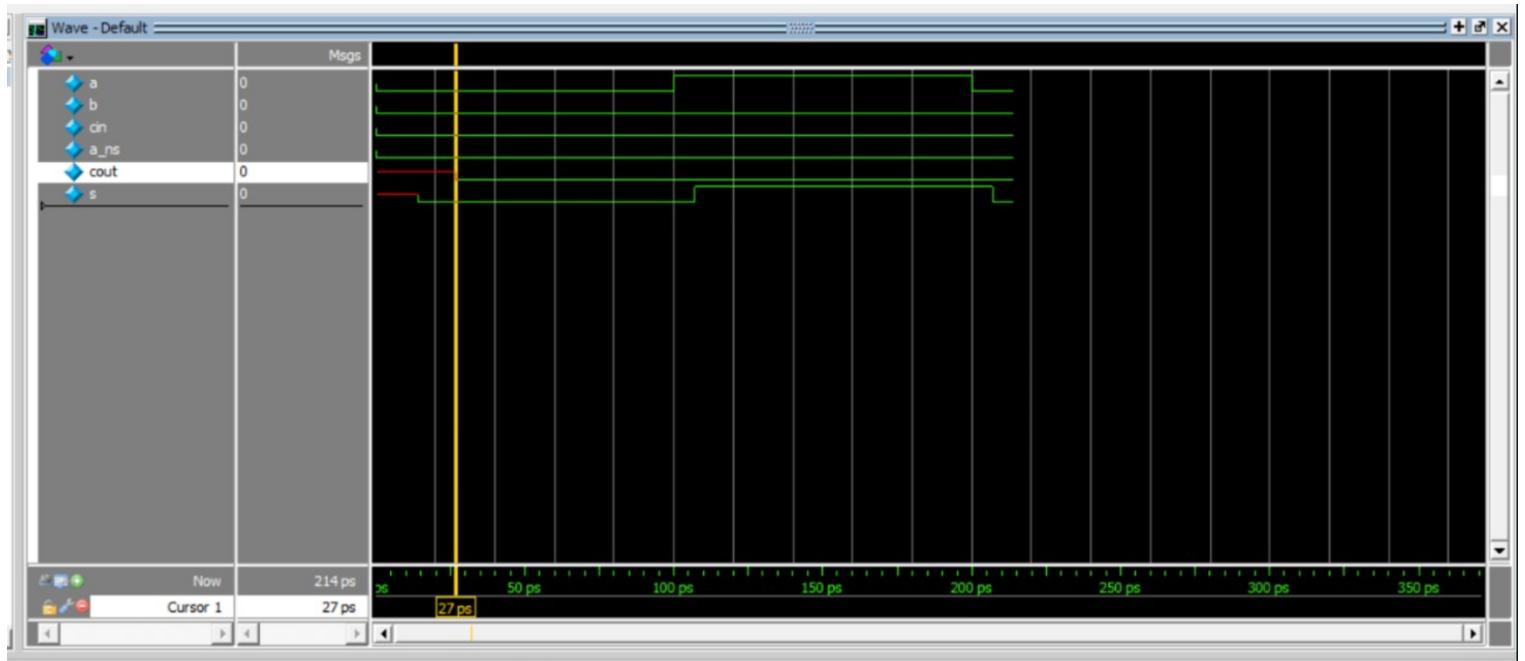


לפי החישוב התאורטי בסעיף 2.2, קיבלנו שה- t_{pdh} גם t_{pdh} וכן ה- t_{pd} הכללי הוא 64ns , נסביר למה דיאגרמת הגלים שקיבliśmy תואמת את חישובים אלו:

תחילה אנו רואים, כאשר כל הכניסות (d_0-d_3) עם הערך 0, ערך היציאה z נשאר לא מוגדר (x) בפרק זמן של 64ns , והדבר תקין מכיוון שהוא פחות מה t_{pd} המקסימלי, שעומד על 64, שכן זה הזמן שלוקח למודול להתייצב על ערך ייצאה (שהוא 0, כיון שכל הכניסות המידע היו עם ערך 0, וגם $h-1=d-0$ הוא על 0), לאחר מכן הוא ממשיר לחכotta עד שיעבור 64ns (זה הזמן שהגדרנו להשניה), ולאחר מכן שינו את ערך כניסה d_0 לערך 1, ניתן לראות שתוור 64ns מרגע תחילת המדידה, הערך z שוב מתייצב, ומתקבל את הערך 1 (מכיוון שה- $sel=0$ מציביע על כניסה 0, וערך השתנה מ-0-1) נכון. כעת מחכים שיעברו 200ns , לאחר מכן ניתן לראות ששינויו את ערך הכניסה d_0 שוב לערך 0, ורואים שבו- 254ns הערך של היציאה Z התעדכן שוב על 0. לכן ניתן לראות שדיאגרמת הגלים אכן עובדת, ומהזירה את הערכים הנכונים בהתאם ל- t_{pd} שחשבנו בסעיף קודם לכן.

3.5

דיאגרמת הגלים:



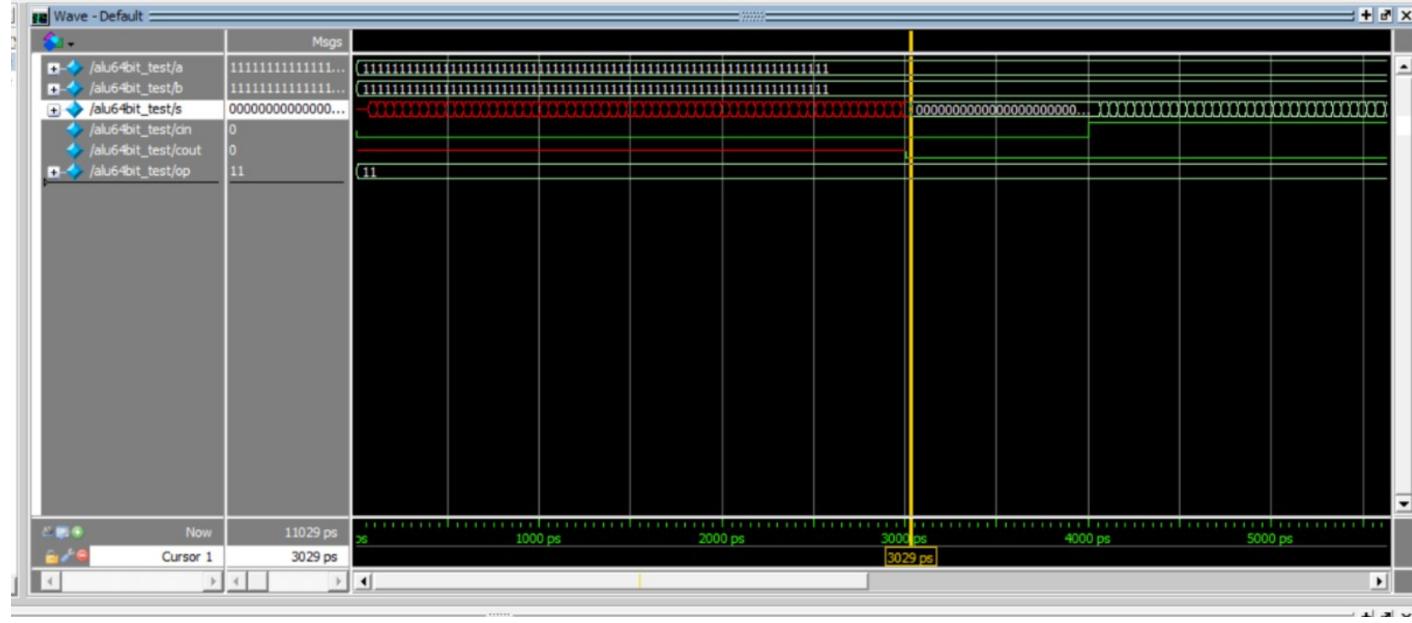
תחילה איפסנו את כל הכניסות ל-0, נשים לב שהיציאה s עברה למצוב תקין לאחר z_7 והיציאה $cout$ עברה למצוב תקין לאחר z_{27} . המצביע תקין מכיוון שהנתונים קטנים מהמקוד של היציאות שעובר s היא $14ns$ ועבור $cout$ היא z_{47} .

לאחר z_{100} העלנו את הכניסה a לערך 1, וניתן לראות שהיציאה $cout$ נותרה ללא שינוי (כי הכניסה a לא משפיעה עליה), והיציאה s השתנה (קיבלה את הערך 1) לאחר z_7 צפוי (כפי שניתן לראות בסעיף של היבש).

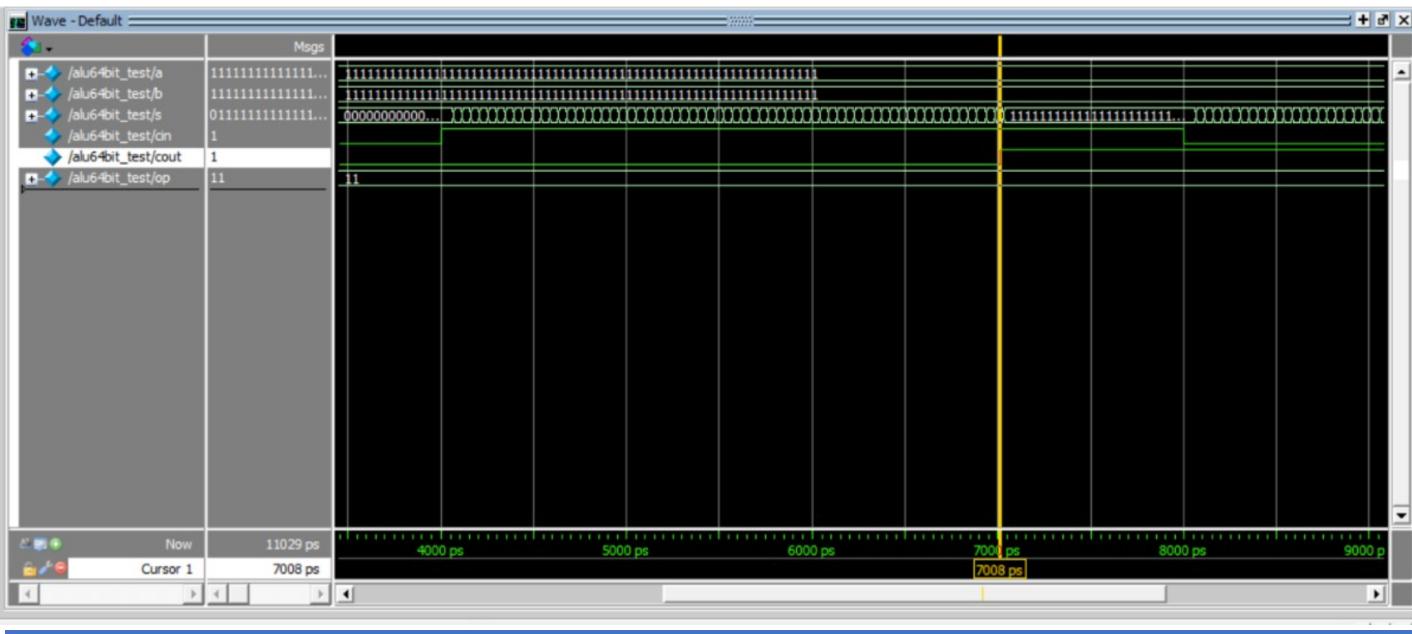
לאחר z_{200} הורדנו את הכניסה a לערך 0, וניתן לראות שוב שהיציאה $cout$ נותרה ללא שינוי, והיציאה s השתנה חזרה לערך 0 לאחר z_7 צפוי לפי החישוב ביבש.

3.8

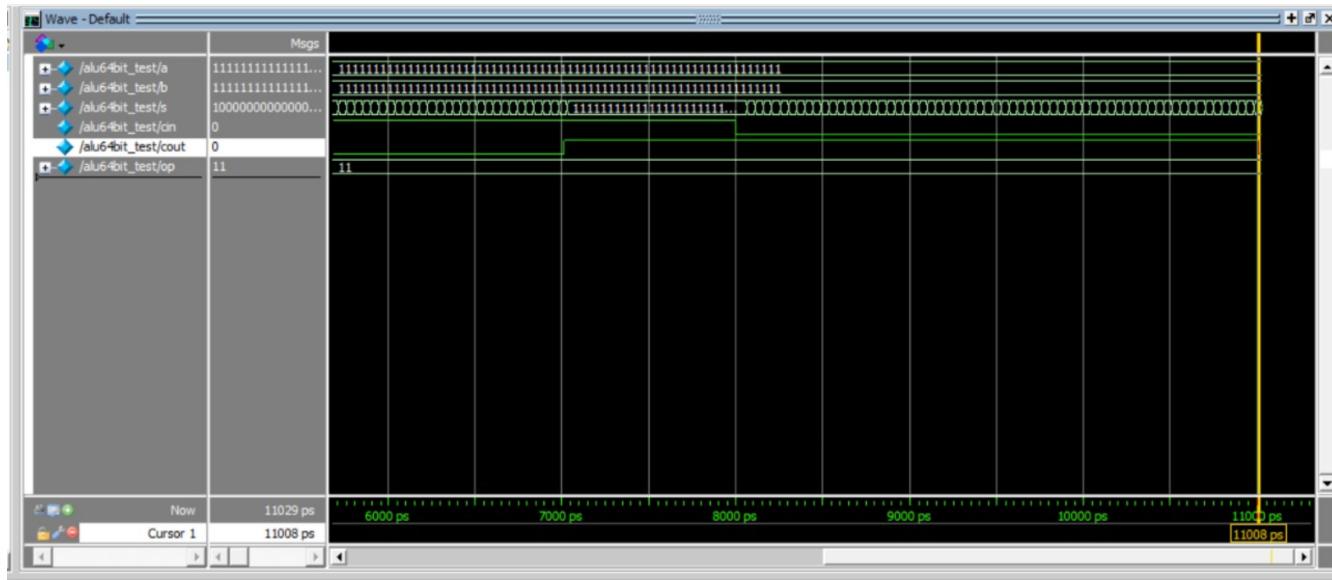
דיאגרמת הגלים:



זמן עד התיצבות המערכת היא 3029 ns שהוא זמן שהוא tpd (שחושב בסעיף 2.5) ולכן הוא ההתייצבות תקינה.



קבענו את ערכי a ו- b להיות וקטורים של 1 ים, והעלונו את $\text{cin} = 1$, ובכך גרמנו ליציאת ה cout להשתנות לפי החישוב הקודם (לאחר 3008 ns).
בנוסף לכך, קיבלנו זמן התיצבות של s לאחר 3029 ns צפוי, שזהו הזמן של המערכת לשינוי במשתנה cout בכניסה.



ב-`ns000800` שינונו את ערך ב `cin` בחזירה מ-1 ל-0, קיבלנו התוצאות לאחר `ns00800` נאפו.
והתוצאות של `s` לאחר `ns00293` מצופה.