2.1

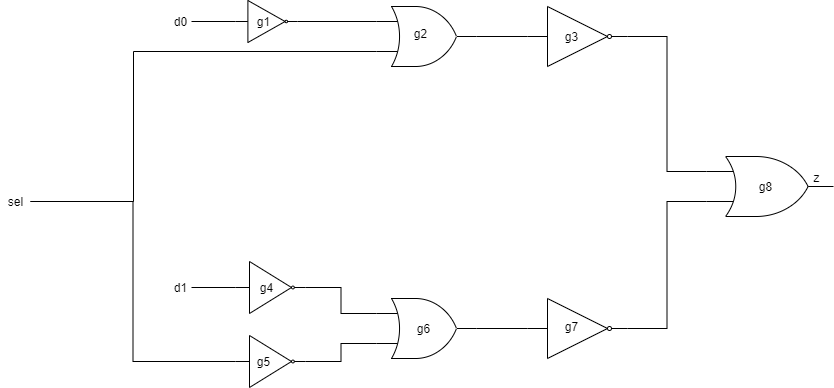
טבלת אמת:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Z | sel | d1 | d0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

ביטוי לZ:

במימוש לא ניתן להשתמש בשער AND, ולכן לאחר הפעלת חוק דה מורגן נקבל:

וכדיאגרמה:



מהצבת מספר ת.ז 209086578 נקבל את טבלת התזמונים הבאה:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| tPDHL | tPDLH |  |
| 9 | 10 | NOT |
| 8 | 10 | OR2 |
| 5 | 6 | XOR2 |

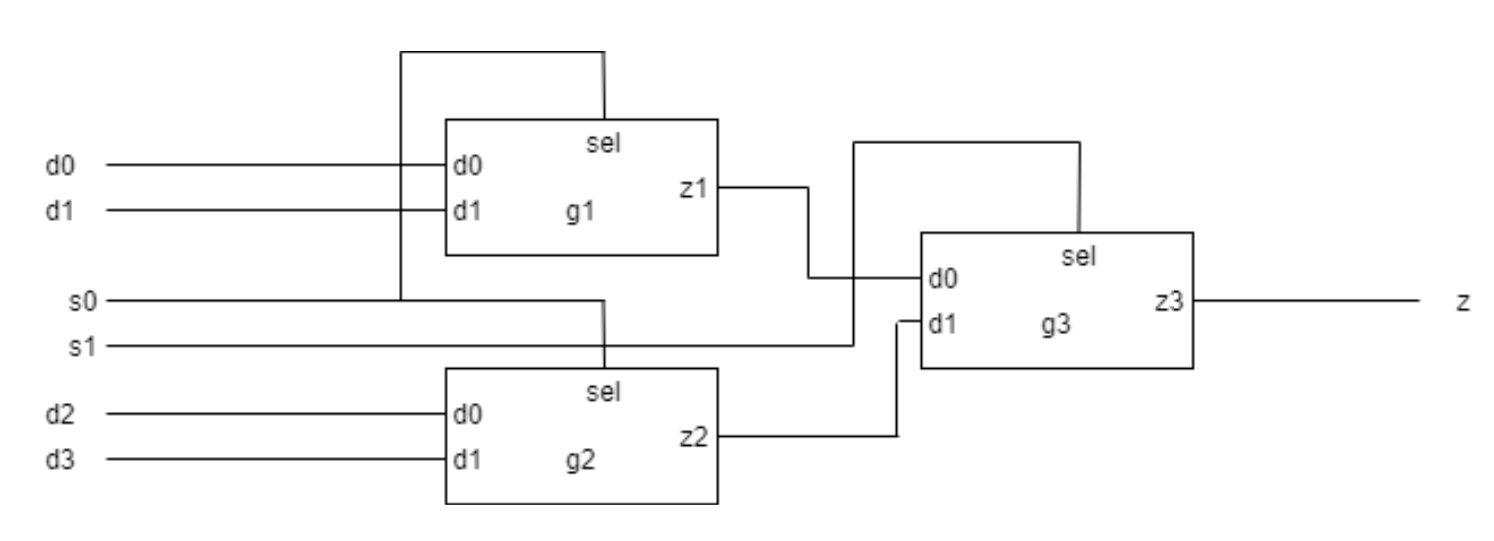
ועבורה נמצא את ההשהיות עבור כל מסלול וכניסה:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Tpd | sel | d1 | d0 | Path |
| Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) + TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) = 9+8+10+10=37 | 0 | 0 | 0->1 | d0->g1->g2->g3->g8->z |
| Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) + TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) = 9+8+10+10=37 | 0 | 1 | 0->1 | d0->g1->g2->g3->g8->z |
| TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) +  Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) =  10+10+9+8=37 | 0 | 0 | 1->0 | d0->g1->g2->g3->g8->z |
| TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) +  Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) =  10+10+9+8=37 | 0 | 1 | 1->0 | d0->g1->g2->g3->g8->z |
| Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) + TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) = 9+8+10+10=37 | 1 | 0->1 | 0 | d1->g4->g6->g7->g8->z |
| Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) + TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) = 9+8+10+10=37 | 1 | 0->1 | 1 | d1->g4->g6->g7->g8->z |
| TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) +  Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) =  10+10+9+8=37 | 1 | 1->0 | 0 | d1->g4->g6->g7->g8->z |
| TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) +  Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) =  10+10+9+8=37 | 1 | 1->0 | 1 | d1->g4->g6->g7->g8->z |
| 0 | 1->0 | 1 | 0 | sel->g2->g3->g8->z |
| TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) +  Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) =  10+10+9+8=37 | 1->0 | 1 | 0 | sel->g5->g6->g7->g8->z |
| Tpdhl(OR2) + TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) =  8+10+10=28 | 1->0 | 0 | 1 | sel->g2->g3->g8->z |
| 0 | 1->0 | 0 | 1 | sel->g5->g6->g7->g8->z |
| 0 | 0->1 | 1 | 0 | sel->g2->g3->g8->z |
| Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) + TPdlh(NOT) + Tpdlh(OR2) = 9+8+10+10=37 | 0->1 | 1 | 0 | sel->g5->g6->g7->g8->z |
| Tpdlh(OR2) + Tpdhl(NOT) + Tpdhl(OR2) =  10+9+8=27 | 0->1 | 0 | 1 | sel->g2->g3->g8->z |
| 0 | 0->1 | 0 | 1 | sel->g5->g6->g7->g8->z |

2.2

נשתמש ב3 רכיבי בורר 2->1.

נציג את המימוש בדיאגרמה הבאה:



לפי הנתונים בטבלה בסעיף הקודם, כאשר הכניסה d0 משתנה ושאר הכניסות הן 0, הtpd של mux2 הוא 37. נחשב את ההשהייה המקסימלית עבור שינוי בכניסה d0:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tpd | s1 | s0 | d3 | d2 | d1 | d0 | path |
| 37+37=74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0->1 | d0->g1->g3->z |
| 37+37=74 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1->0 | d0->g1->g3->z |

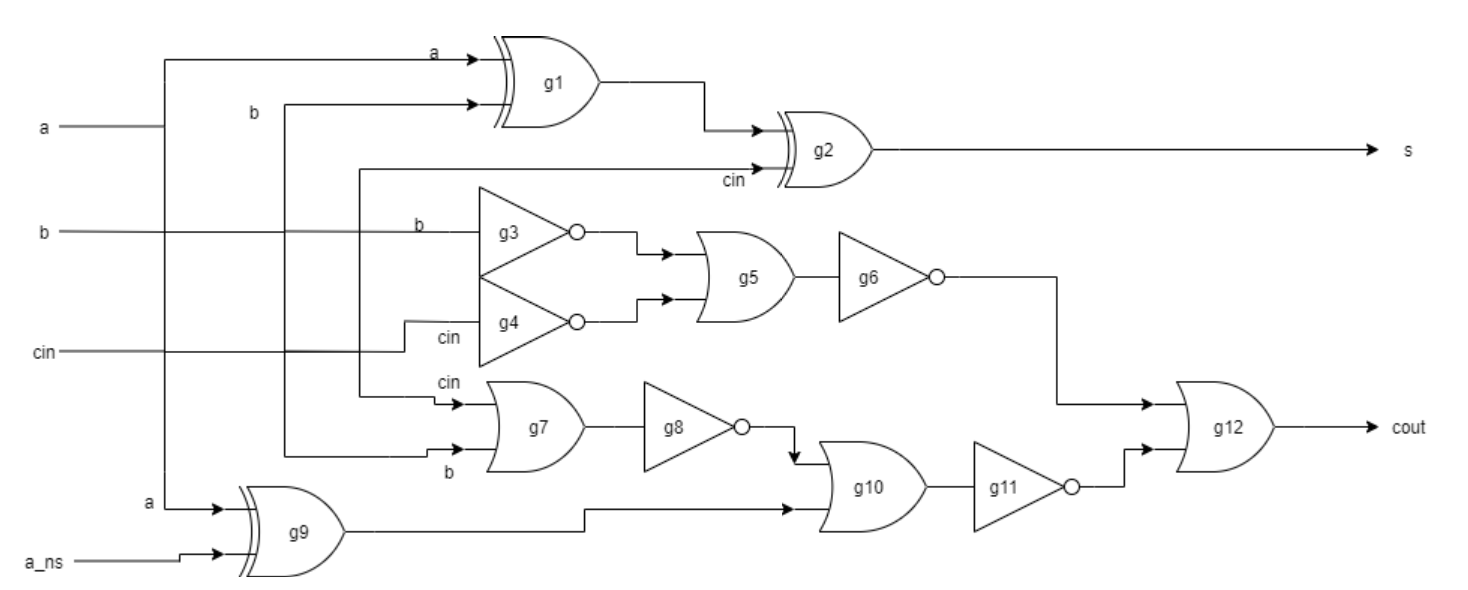
2.3

לפי טבלת האמת ולאחר פישוט נכתוב ביטוי לs ולcout:



.

וכדיאגרמה:

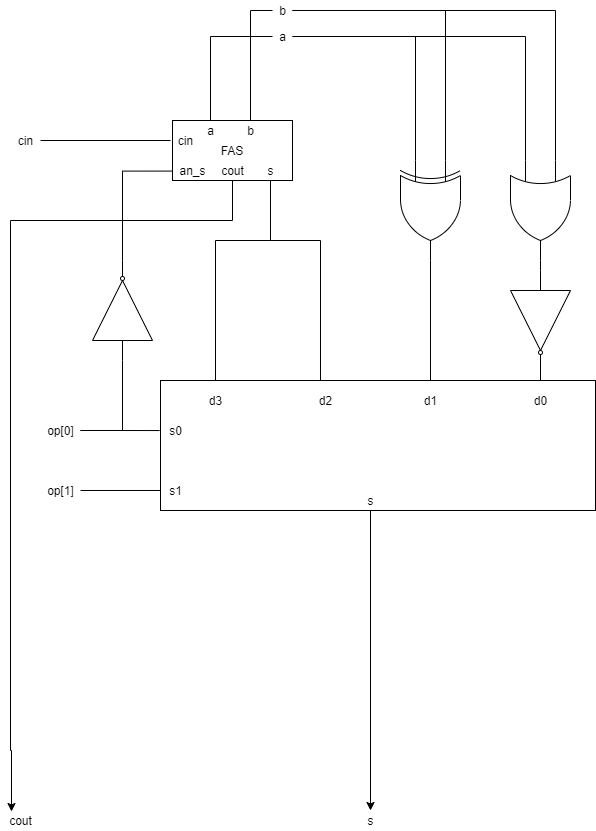


נבחר את הכניסה a ואת היציאה s. ונחשב את ההשהיה המקסימלית במקרים שבטבלה:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tpd | a\_ns | cin | b | a | path |
| Tpdlh(XOR2) + Tpdlh(XOR2) =  6+6=12 | 0 | 0 | 0 | 0->1 | a->g1->g2->s |
| Tpdhl(XOR2) + Tpdhl(XOR2) =  5+5=10 | 0 | 0 | 0 | 1->0 | a->g1->g2->s |

2.4

דיאגרמת הALU:



נבחר את הכניסה op[1] ואת היציאה s. נחשב השהייה מקסימלית עבור שינוי בכניסה הנבחרת ומצב קבוע של שאר הכניסות, בהתחשב בכך שההשהיה המקסימלית של mux4 היא 74, ושהמסלול היחיד מכניסת operation ליציאה עובר רק דרך הmux4:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tpd | s | cin | b | a | op[1] | op[0] |
| 74 | 1->0 | 0 | 0 | 0 | 0->1 | 0 |
| 74 | 0->1 | 0 | 0 | 0 | 1->0 | 0 |