

Simulation Guide

חוברת הדרכה לסימולציה

Written by: Prof. Eli Flaxer ♣

מהדורה ראשונה

2008

♣ Copyright © 2008 by Prof. Flaxer Eli.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or distributed in any form or by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the writer.

הקדמה

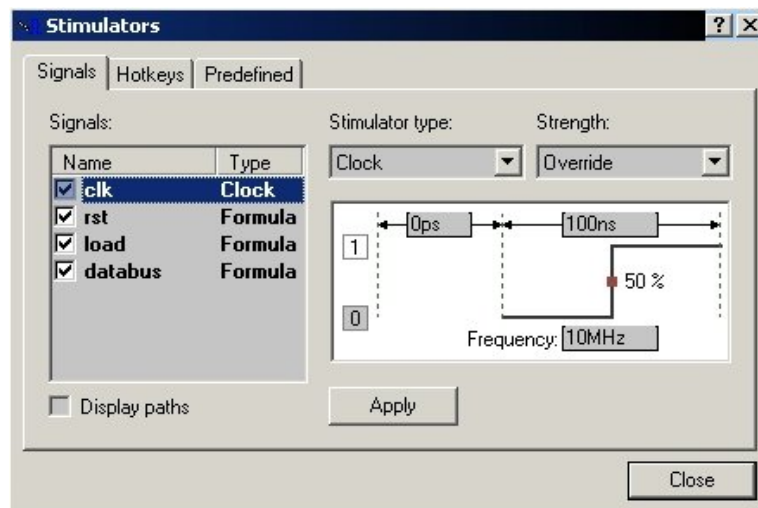
בחוברת זו נסביר ונדגים את אפשרויות השימוש בסימולטור, תוך הדגשת עריכת צורות הגלים להרצה. לשם כך נבחר בדוגמה אופיינית למודל בעל ערוץ נתונים דו כיווני. המודל יהיה מונה ברוחב שמונה ביטים בעל פס נתונים דו כיווני (Bidirectional Data Bus). כניסת הבקרה LOAD, מנתבת את הערוץ כמוצא (0) או כמבוא (1) לחליפין. קוד המקור של המודל, בשפת VHDL, מופיע באיור 1:

```
1  |-- Writren by Professor Flaxer Eli
2  -- Bi Directional Bus 8 Bit Counter
3
4  library ieee;
5  use ieee.std_logic_1164.all;           -- ieee
6  use ieee.std_logic_arith.all;         -- synopsis
7  use ieee.std_logic_unsigned.all;     -- synopsis
8  -- the following package can be used instead of synopsis packages
9  -- in that case, you should replace std_logic_vector by unsigned
10 -- use ieee.numeric_std.all;         -- ieee
11
12 entity MyCounter is
13 generic (N: integer := 7);
14 port (
15     Clk           : in    std_logic;
16     Rst           : in    std_logic;
17     Load          : in    std_logic;
18     DataBus       : inout std_logic_vector(N downto 0)
19 );
20 end MyCounter;
21
22 architecture Flaxer of MyCounter is
23 signal Counter    :std_logic_vector(N downto 0);
24 begin
25     process (clk, rst)
26     begin
27         if (rst = '1') then
28             Counter <= (OTHERS => '0');
29         elsif Rising_Edge(clk) then
30             if Load = '1' then
31                 Counter <= DataBus;
32             else
33                 Counter <= Counter + 1;
34             end if;
35         end if;
36     end process;
37
38     DataBus <= Counter when (Load = '0') else (OTHERS => 'Z') ;
39
40 end Flaxer;
```

איור 1: קוד המקור למודל של מונה ברוחב שמונה ביטים

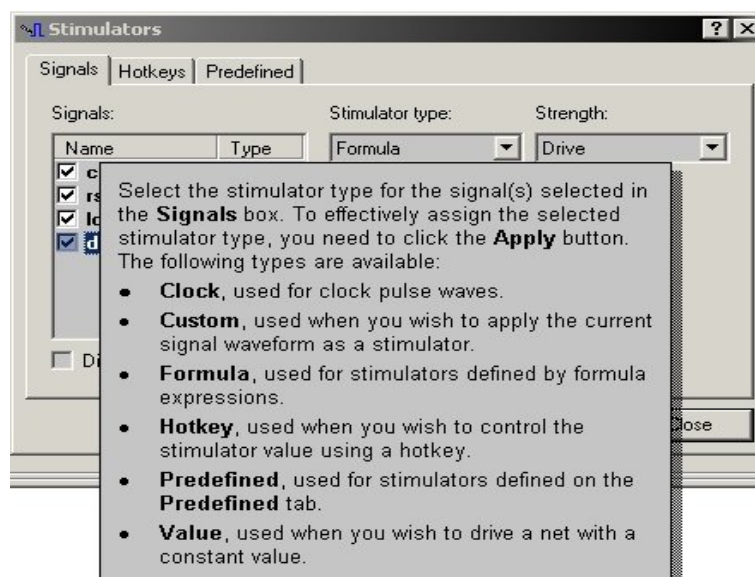
הרצה

נטען את הקוד לסימולטור ונוסיף את הפורטים (Port) לעורך. בשלב זה צריך להכניס ערכים לכל אחד מהסיגנלים – נשתמש לשם כך ב-Stimulator. הסיגנל הראשון CLK יקבל ערך של שיעון בתדר 10MHz כפי שמופיע להלן:



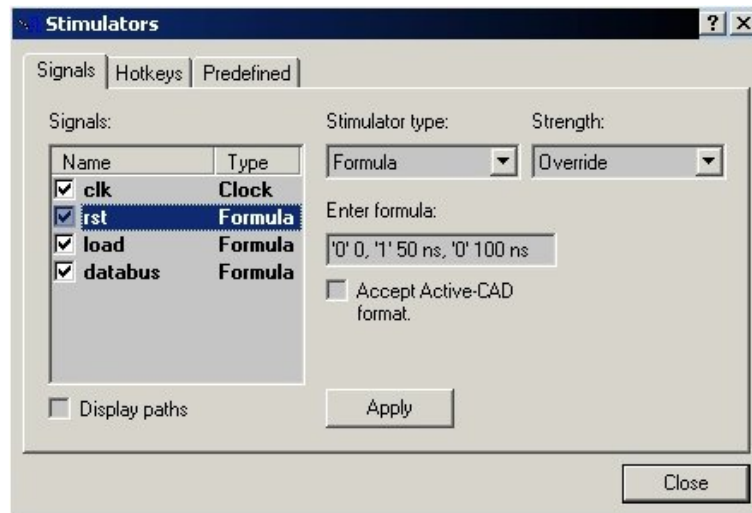
איור 2: הערכים לסיגנל CLK דרך ה-Stimulator.

בסיגנלים הבאים נשתמש ב-Formula ולא ב-Clock. לשם כך נבחר את השדה Stimulator Type ונקיש על F1 – נקבל מסך עזרה המציין את כל האפשרויות של המדרבן – כפי שרואים באיור 3.



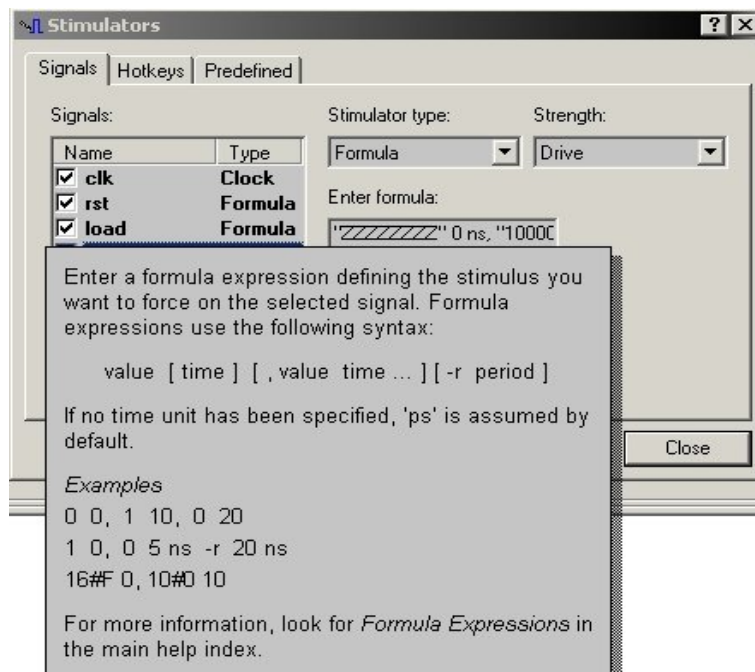
איור 3: תאור מצבי ה-Stimulator

עבור הסיגנל RST נבחר Formula. לתוך השדה Enter נקיש את הנתונים כפי שמופיעים באיור 4. שורה זו מציינת את ערכי הסיגנל בזמנים שונים :
'0' 0, '1' 50 ns, '0' 100 ns



איור 4: הערכים לסיגנל RST דרך ה Stimulator

בכדי להבין את הפורמט הכללי של Formula הקש על F1 – וקבל מסך עזרה המציין את כל האפשרויות, כפי שרואים באיור 5.

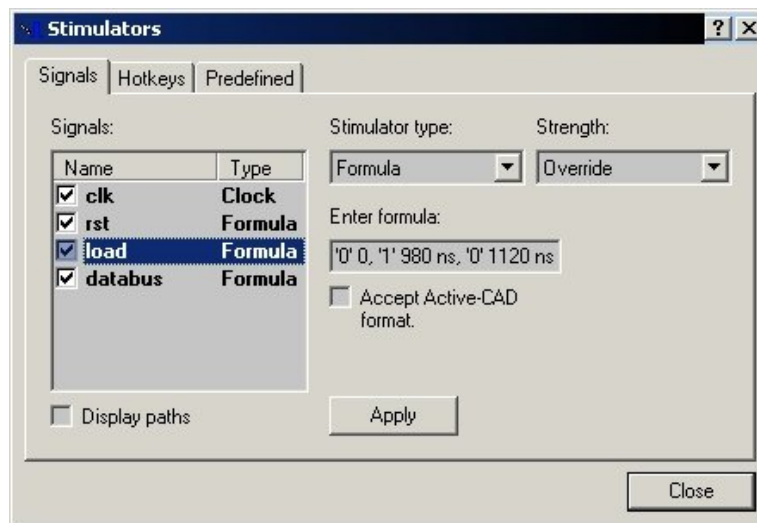


איור 5: תאור מצבי ה Formula

כעת אנו צריכים להחליט מה אנו רוצים בסימולציה. הבה נחליט שאנו רוצים שאחרי ה – Reset המונה יתקדם במשך 1000 ns ואז יטען, דרך הערוץ, את הערך “X’80” למונה. לאחר מכן יתקדם במשך 1000 נוספים. לשם כך עבור הסיגנל LOAD נבחר Formula. לתוך השדה Enter נקיש את הנתונים כפי שמופיעים באיור 6. שורה זו מציינת את ערכי הסיגנל בזמנים שונים :

'0' 0, '1' 980 ns, '0' 1120 ns

שם לב שלקחנו מקדם ביטחון במצבי הסימולציה. אם הנתונים על ערוץ יעלו בזמן 1000 ns וירדו בזמן 1100 ns, אזי הערוץ חייב לעבור למצב Z 20 ns לפני ולחזור למצב רגיל 20 ns אחרי. מכאן הזמנים 980 ו 1120.



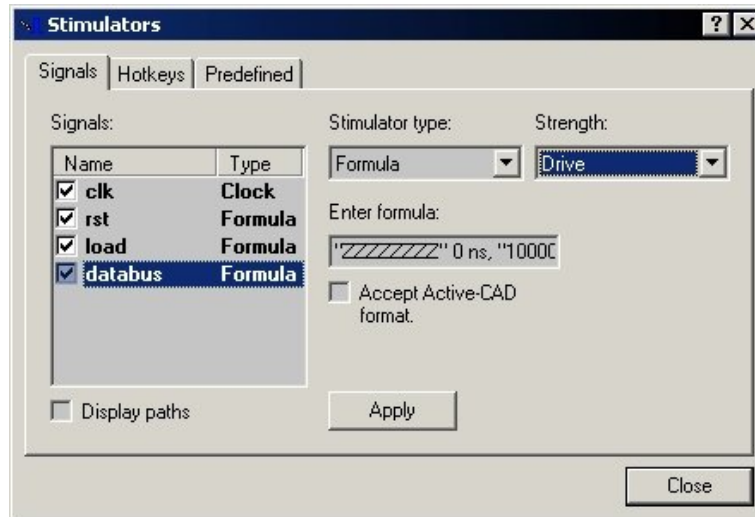
איור 6 : הערכים לסיגנל RST דרך ה Stimulator

כאמור, הנתונים על הערוץ יעלו בזמן 1000 ns וירדו ממנו בזמן 1100 ns, כך שבעליית השעון בזמן 1150 ns הערך על הערוץ ינעל בתוך המונה. בכל זמן אחר אנו אמורים לקבוע את הערוץ במצב של עקבה גבוהה.

עבור הסיגנל DATABUS נבחר Formula. לתוך השדה Enter נקיש את הנתונים כפי שמופיעים באיור 7. שורה זו מציינת את ערכי הסיגנל בזמנים שונים :

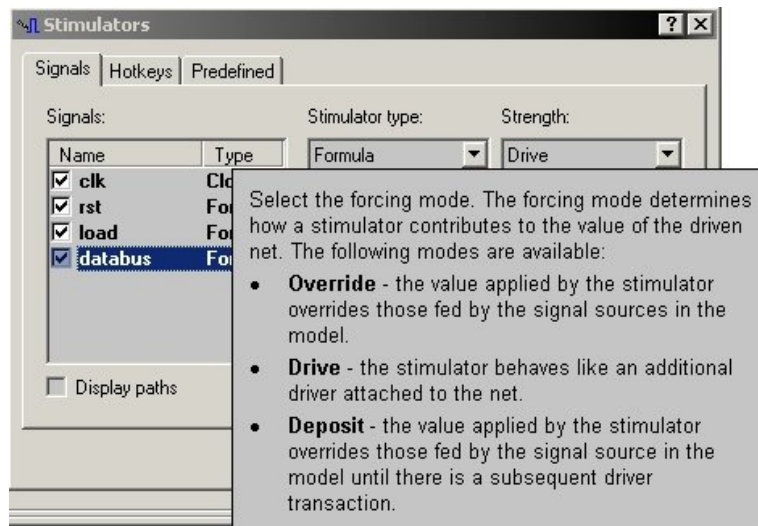
"ZZZZZZZZ" 0 ns, "10000000" 1000 ns, "ZZZZZZZZ" 1100 ns

היות שערוץ הנתונים הוא ערוץ דו כיווני, ה Stimulator עבורו משמש גם כמבוא וגם כמוצא. במצב המבוא הערכים שאנו רושמים הם הקובעים, לעומת זאת במצב המוצא הערכים שהרכיב מוצא הם הקובעים. כדי לאפשר מצב אמביוולנטי שזוה צריך לשם את המדרבן על מצב Drive כפי שרואים באיור 7.



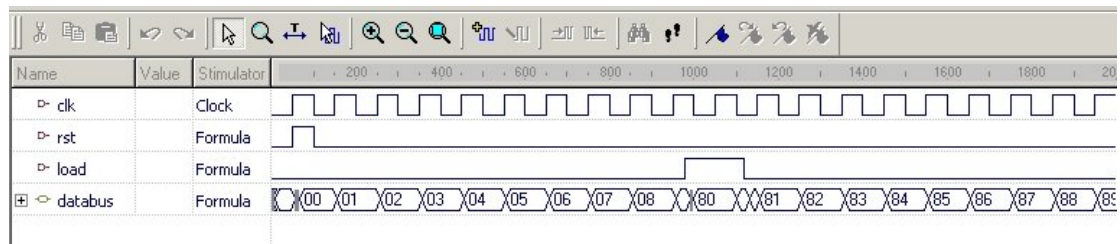
איור 7: הערכים לסיגנל DATABUS דרך ה Stimulator

בכדי להבין את הכללים של Strength הקש על F1 – וקבל מסך עזרה המציין את כל האפשרויות, כפי שרואים באיור 8.

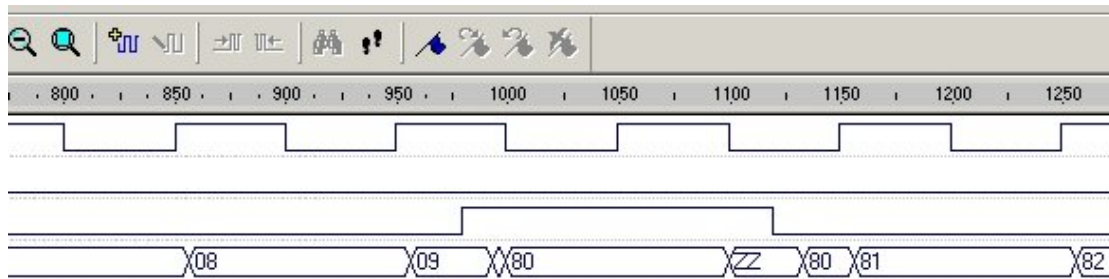


איור 8: תאור מצבי ה Strength

זהו סיימנו להכניס ערכים למדרבן. בחר זמן סימולציה של 2000 ns והרץ את המודל. אתה אמור לקבל סימולציה מלאה לכל של הערוץ הדו כיווני – כפי שמופיע באיורים 9 ו 10.



איור 9 : תוצאות הסימולציה



איור 10 : תוצאות הסימולציה בהגדלה לזמן המעבר של הערוץ