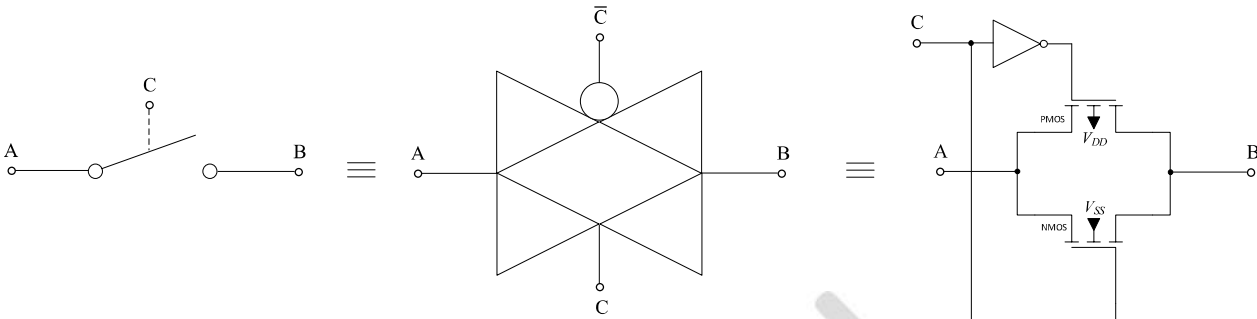


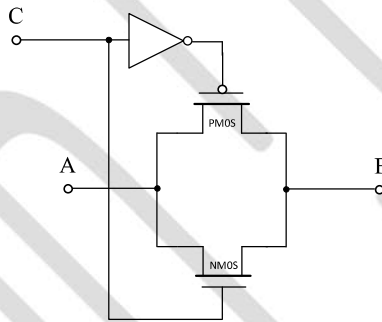
## שער תמסורת CMOS

### מבנה השער



### נוח יותר להשתמש בסימול הבא של טרנזיסטורי MOSFET

הסימון עם העיגול מסמן שה-MOS מוליך ב-'0' לוגי וללא הסימון העגול ה-MOS מוליך ב-'1' לוגי.



### פעולה

שער תמסורת מורכב משני טרנזיסטורים MOSFET N-channel P-channel המחוברים במקביל. השער משמש כמתג המסוגל להעביר אותות אנלוגיים ודיגיטליים בשתי הכיוונים:  $A \rightarrow B$  ו-  $B \rightarrow A$

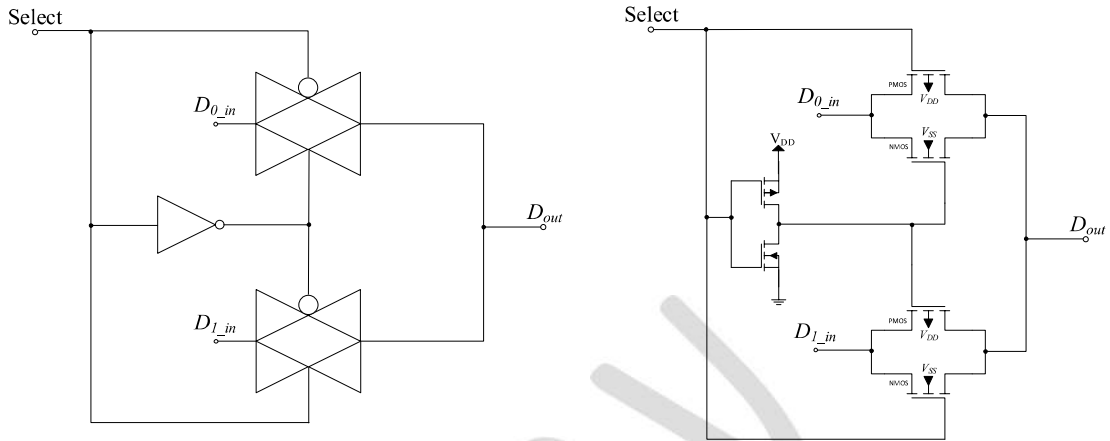
**כאשר אות הבקרה C='1'**

שני טרנזיסטורי MOSFET יהיו במצב on ונקבל  $A=B$

**כאשר אות הבקרה C='0'**

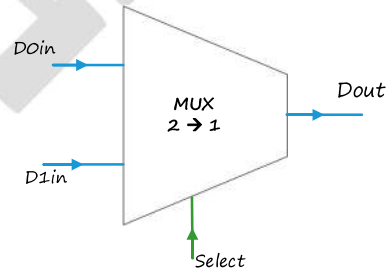
שני טרנזיסטורי MOSFET יהיו במצב נתק - off ולכן A ו-B יהיו במצב עכבה גבוהה - 'Z'.

**מימוש מעגלים שונים**  
**מרבב 2 ל-1 MUX**

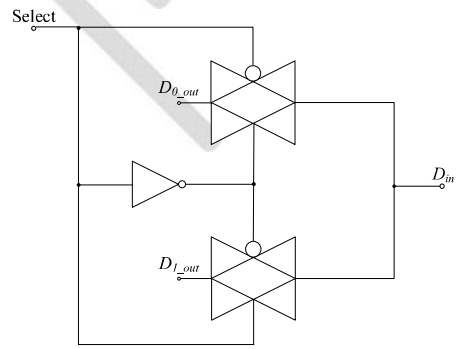


כאשר '0' Select, המתג העליון מחובר והמתג התחתון מנותק, לכן במוצא נקבל  $D_{out}=D_{0\_in}$   
 וכאשר '1' Select, המתג העליון מנותק והמתג התחתון מחובר, לכן במוצא נקבל  $D_{out}=D_{1\_in}$

$$D_{out} = \overline{Select} \cdot D_{0in} + Select \cdot D_{1in}$$



**הערה:** רכיב ה-MUX הוא גם לאותות אנלוגיים, בנוסף הרכיב יכול לשמש כ-DMUX 1 ל-2 כי המתג הוא דו כווני.




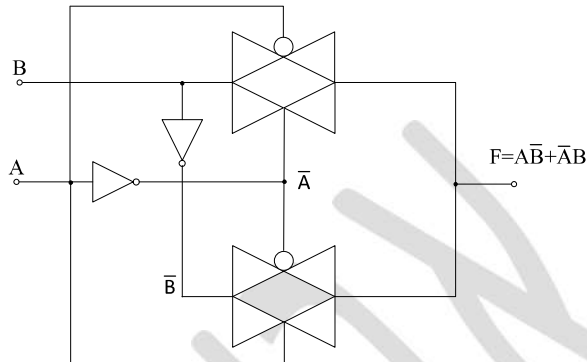
טבלת האמת שך ה-DMUX ( במידה ורוצים לקבל '1' או '0' במקום 'Z', אפשר לחבר נגד מושך מעלה או מטה או רכיב מיתוג ).

Select	D0_out	D1_out
'0'	Din	'Z'
'1'	'Z'	Din

'Z' - עכבה גבוהה

## שער XOR


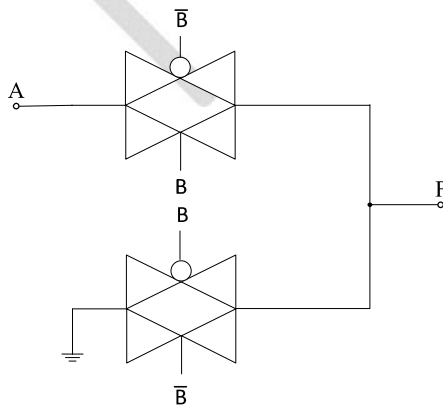
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$F = A \oplus B = \bar{A}B + A\bar{B}$$



כאשר  $A=0$  המתג העליון במצב קצר והתחתון במצב נתק ואז נקבל  $F=B$   
 כאשר  $A=1$  המתג העליון במצב נתק והתחתון במצב קצר ואז נקבל  $F=\bar{B}$  שמתאים לטבלת האמת.

## שער AND

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1


$$F = A \cdot B$$



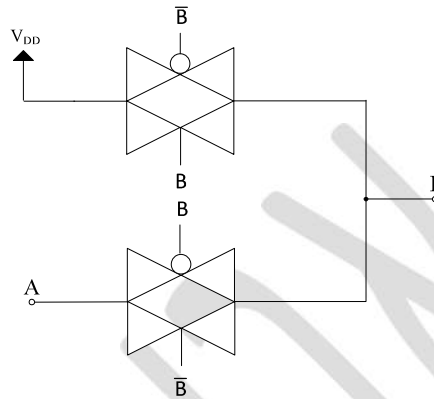
כאשר  $B=0$  המתג העליון במצב נתק והתחתון במצב קצר ואז נקבל  $F=0$   
 כאשר  $B=1$  המתג העליון במצב קצר והתחתון במצב נתק ואז נקבל  $F=A$  שמתאים לטבלת האמת.

## שער OR

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>F</b>
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

$F = A + B$






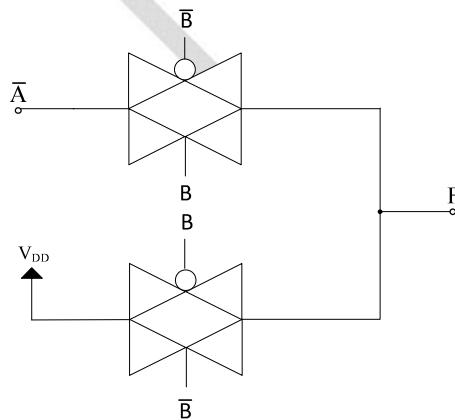
כאשר  $B=0$  המתג העליון במצב נתק והתחתון במצב קצר ואז נקבל  $F=A$   
 כאשר  $B=1$  המתג העליון במצב קצר והתחתון במצב נתק ואז נקבל  $F=1$  שמתאים לטבלת האמת.

## שער NAND

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>F</b>
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0


$F = \overline{A \cdot B}$

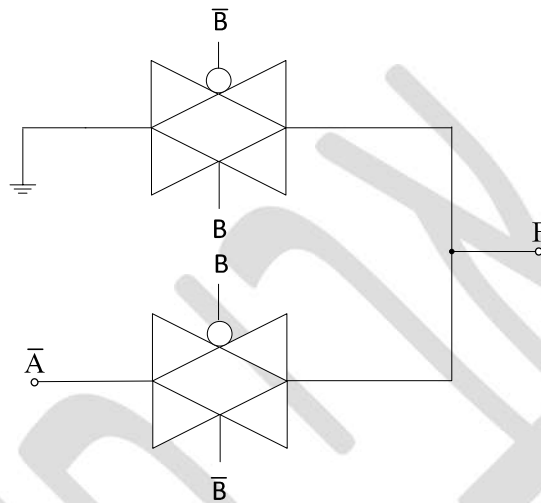




כאשר  $B=0$  המתג העליון במצב נתק והתחתון במצב קצר ואז נקבל  $F=1$   
 כאשר  $B=1$  המתג העליון במצב קצר והתחתון במצב נתק ואז נקבל  $F=\overline{A}$  שמתאים לטבלת האמת.

## שער NOR

<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	F	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	$F = \overline{A + B}$		NOR
A	B	F																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	0																



כאשר  $B=0$  המתג העליון במצב נתק והתחתון במצב קצר ואז נקבל  $F=\overline{A}$   
 כאשר  $B=1$  המתג העליון במצב קצר והתחתון במצב נתק ואז נקבל  $F=0$  שמתאים לטבלת האמת.