

תרגול מספר 7

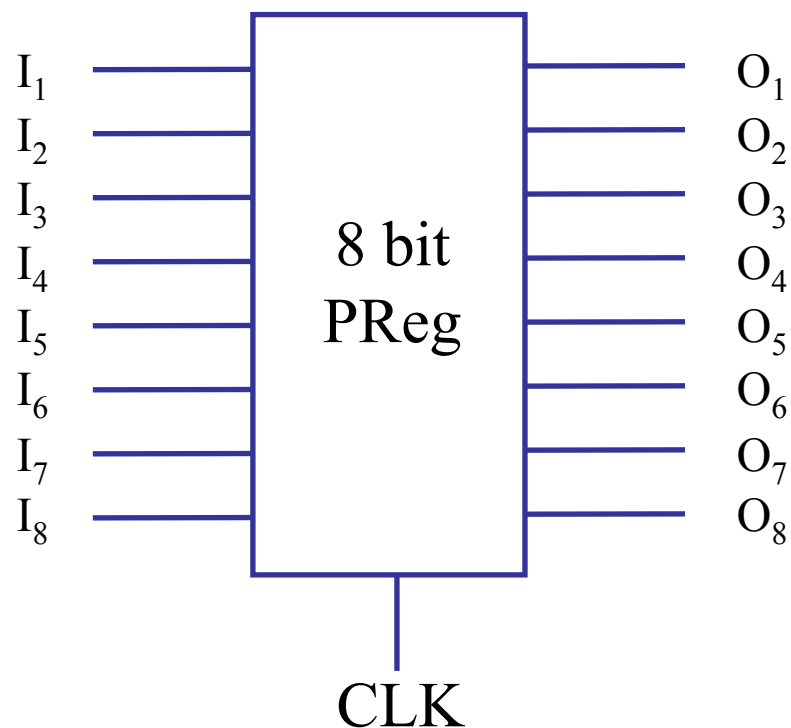
אוגרים Registers

- אוגר מורכב מאוסף תאי אחסון בינאריים אשר ממומשים ע"י FF.
- מספר התאים קובע את אורך האוגר כלומר אורך המילה שנשמרת ע"י האוגר.
- אוגר בעל N דלגלגים יכול להכיל N ביטים. (2^N מצבים או קומבינציות)

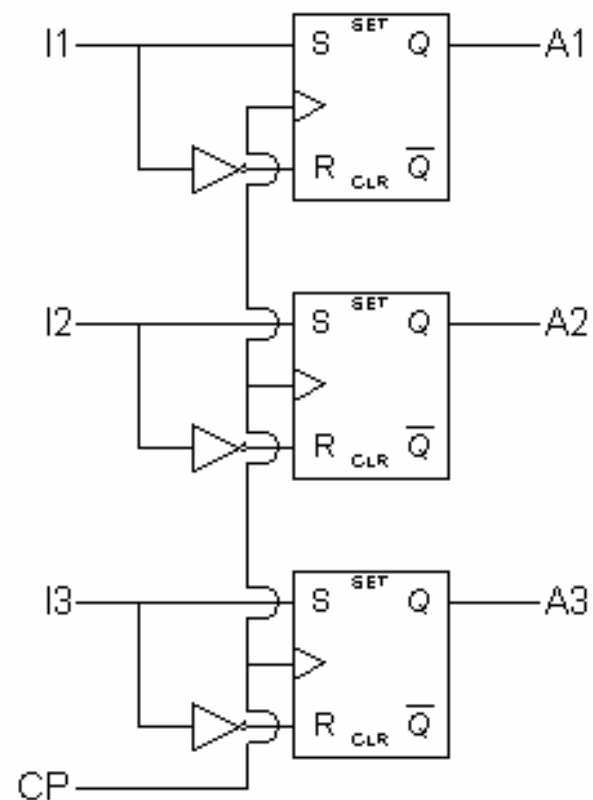
Parallel Register

■ הכתיבה והקריאה נעשות בו-זמנית לכל תאי האוגר.

אוגר בגודל 8 ביטים



מימוש אוגר בגודל 3 עם SR-FF

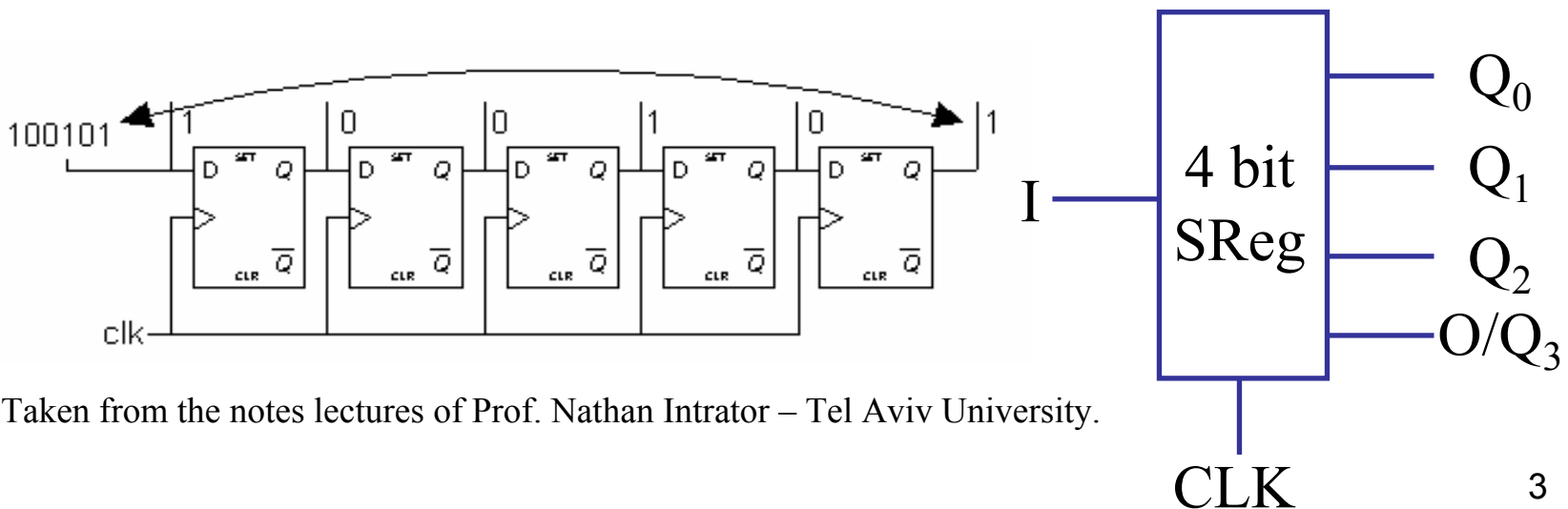


Taken from the lectures notes of Prof. Nathan Intrator – Tel Aviv University.

אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

אוגר הזזה Shift/Serial Register

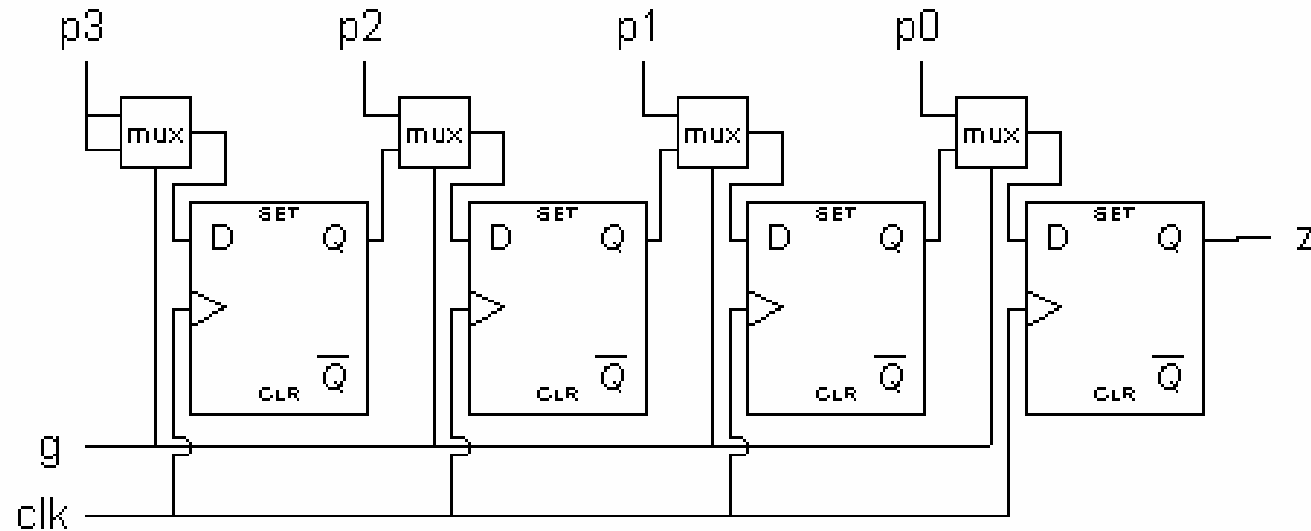
- באוגר הזזה הדלגלים מחוברים באופן שפלט אחד הוא הקלט לשכנו הבא.
- שעוני הדלגלים מחוברים לשעון משותף.
- מספר הדלגלים קובע את אורך האוגר.



Taken from the notes lectures of Prof. Nathan Intrator – Tel Aviv University.

Parallel & Serial Register

- אוגר אשר מאפשר גם טעינה סדרתית (shift) וגם טעינה מקבילית.
- מממש זאת בעזרת קו בקרה שקובע את אופן הטעינה ובעזרת רכיבי MUX.



Taken from the lectures notes of Prof. Nathan Intrator – Tel Aviv University.

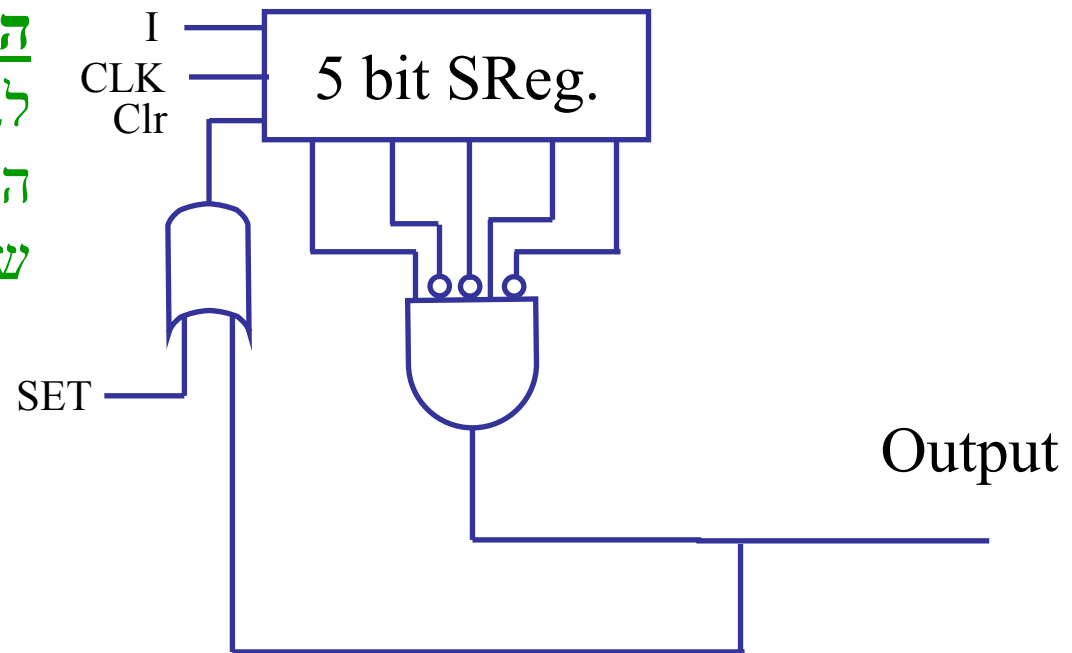
אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

דוגמא

■ מימוש זיהוי המחזורת "10010" ללא חפיפות
בעזרת אוגר Parallel & Serial.

■ פתרון:

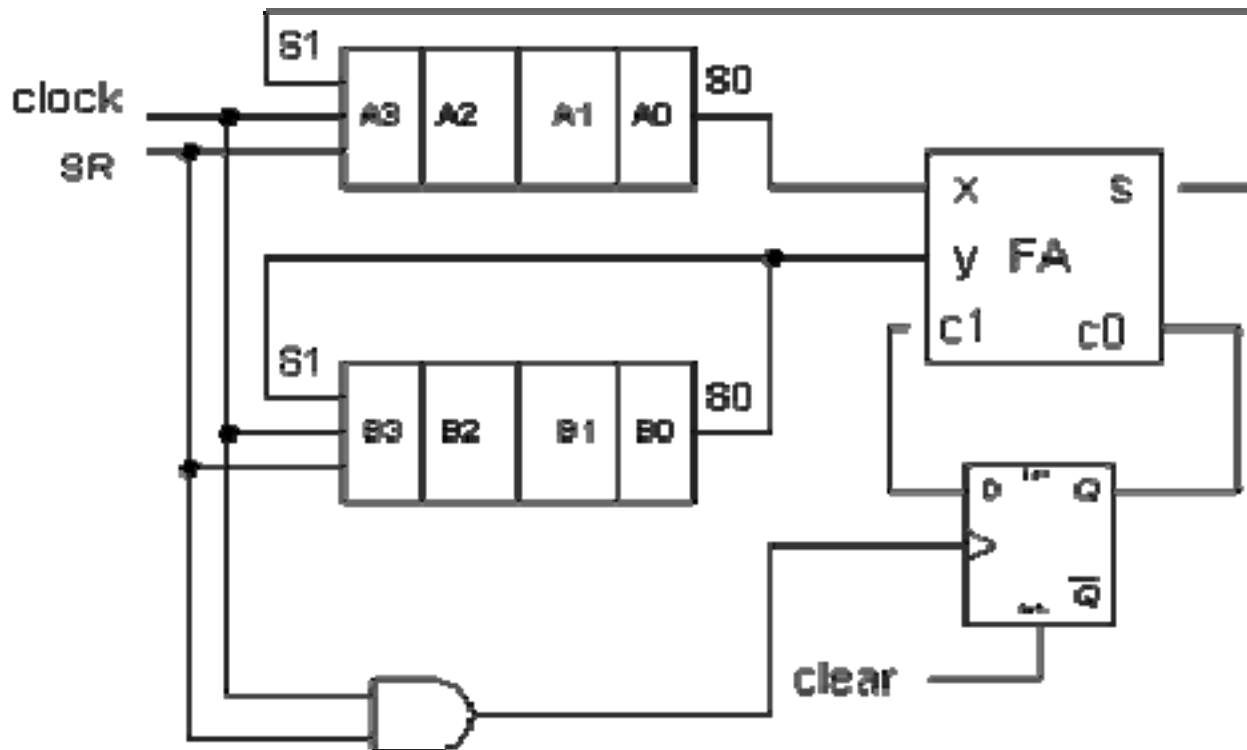
הנחה: הרגיסטר מסוגל
לבצע CLR ולקבל את
הביט הבא באותו מחזור
שעון.



דוגמא נוספת

Taken from the lectures notes of Prof. Nathan Intrator – Tel Aviv University.

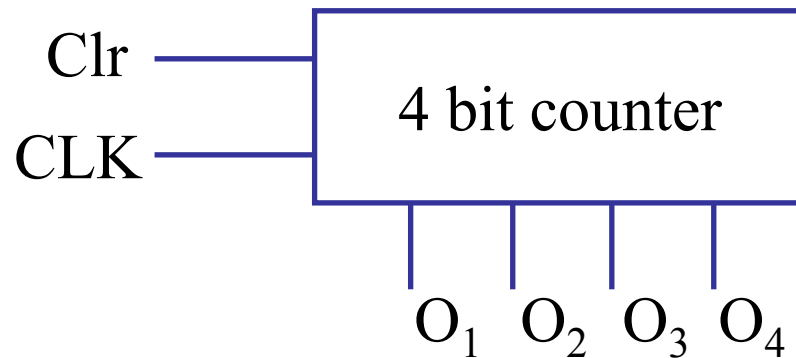
- נתונים שני מספרים בני 4 סיביות בשני אוגרי הזזה.
- ממשו מחבר לשני המספרים אשר מציב את תוצאת החיבור באוגר הראשון ולא משנה את האוגר השני.
- פתרון:



אלון שקלר – אוניברסיטת תל אביב

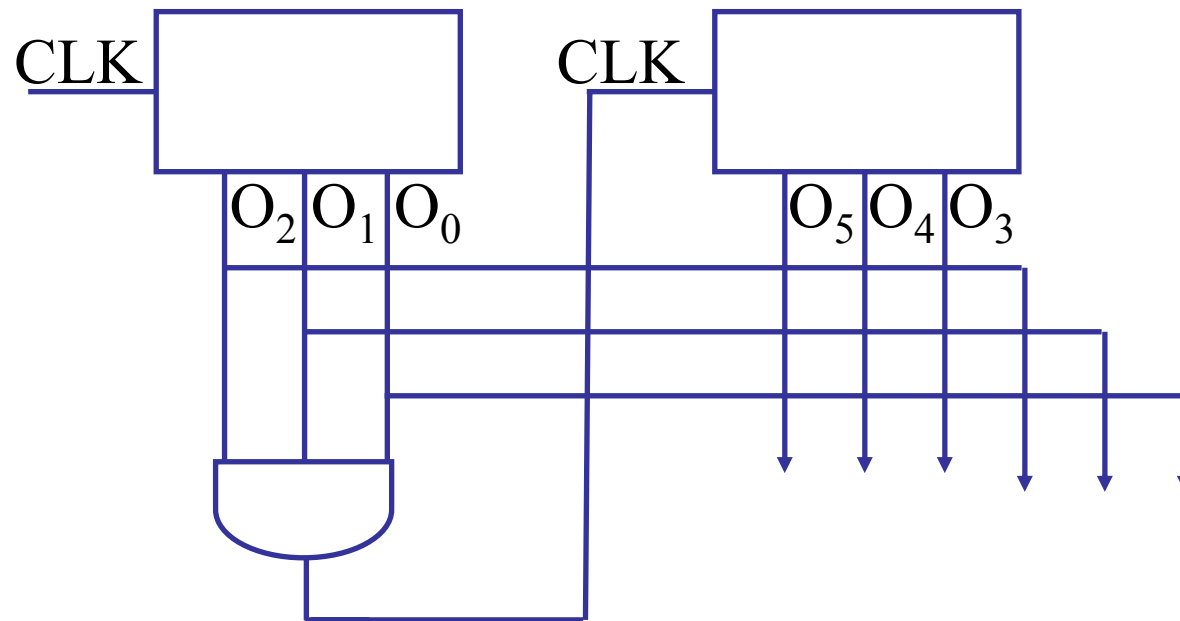
Counters

- מונה מורכב מאוסף תאי איחסון בינאריים אשר ממומשים ע"י FF.
- מונה סינכרוני:
 - כל הדלגלים מתוזמנים ע"י אותו שעון
 - כל פולס של השעון מוסיף אחד למונה (up counter) או מפחית אחד מהמונה (down counter).
- מונה סופר תמיד מודולו 2^N כאשר N הוא אורכו.



דוגמא

■ בנה מונה mod-64 בעזרת 2 מוני mod-8.



דוגמא ממבחן

א- ממש מונה DOW/UP לארבעה ביטים בעזרת שני מונים לארבעה ביטים, האחד מסוג UP והשני מסוג DOW.

ב- תכנן מערכת המקבלת אינפורמציה משני חיישנים (סנסורים). האחד מוציא פולס בכל כניסה לחדר, והשני מוציא פולס בכל יציאה מהחדר. המספר המכסימלי של אנשים בחדר הוא 8.

– המערכת צריכה להדליק נורה אדומה בכל הזמן שמספר האנשים בחדר גדול מארבע.

– המערכת צריכה להדליק נורה ירוקה בכל הזמן שהחדר ריק.

– יש להשתמש במונה מטה (DOW) ובמונה אחר מעלה (UP), וברכיבים אחרים במידת הצורך.

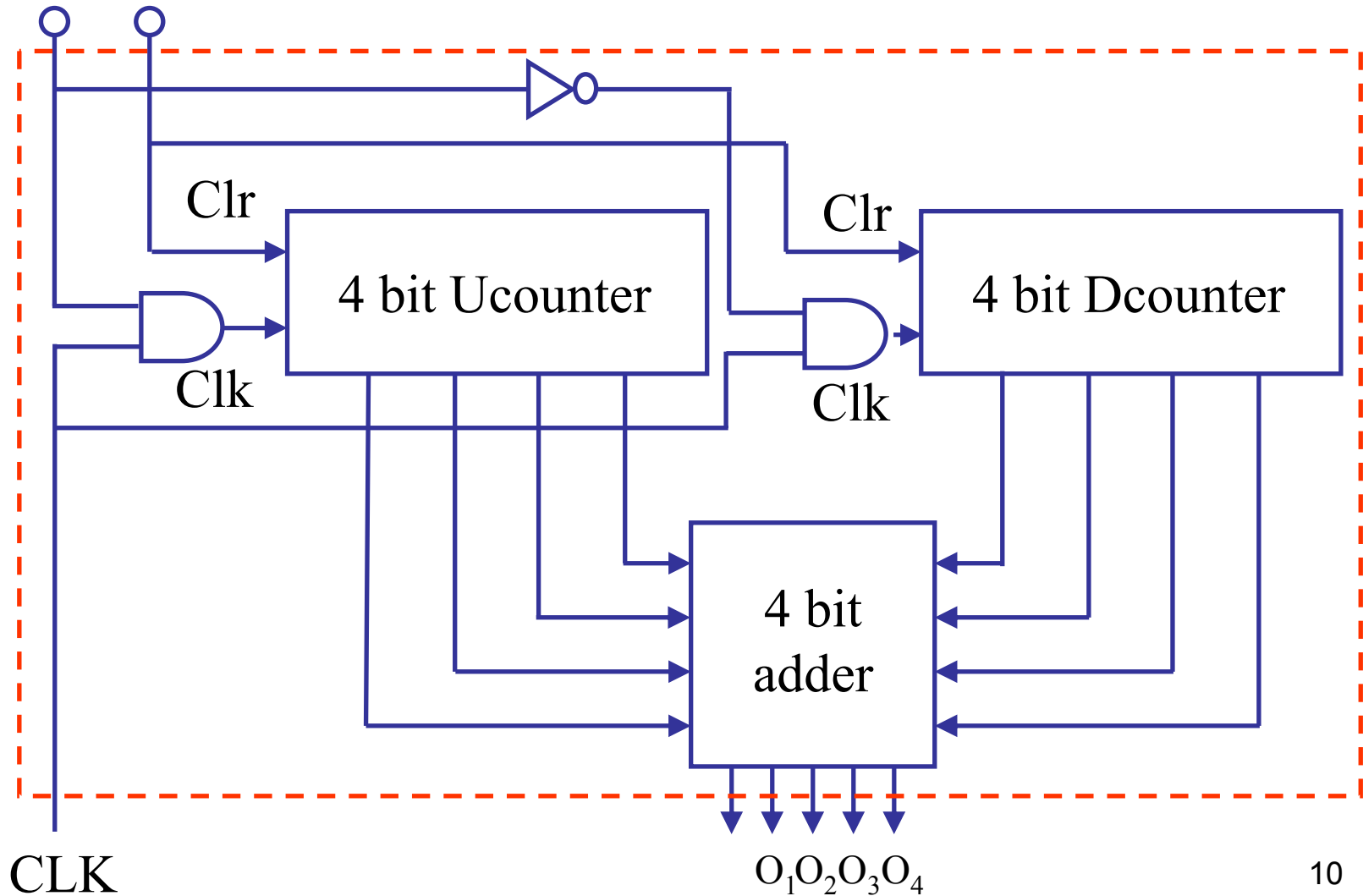
פתרון א

U/D control

0-Down

1-Up

Clear



CLK

$O_1 O_2 O_3 O_4$

10

פתרון ב

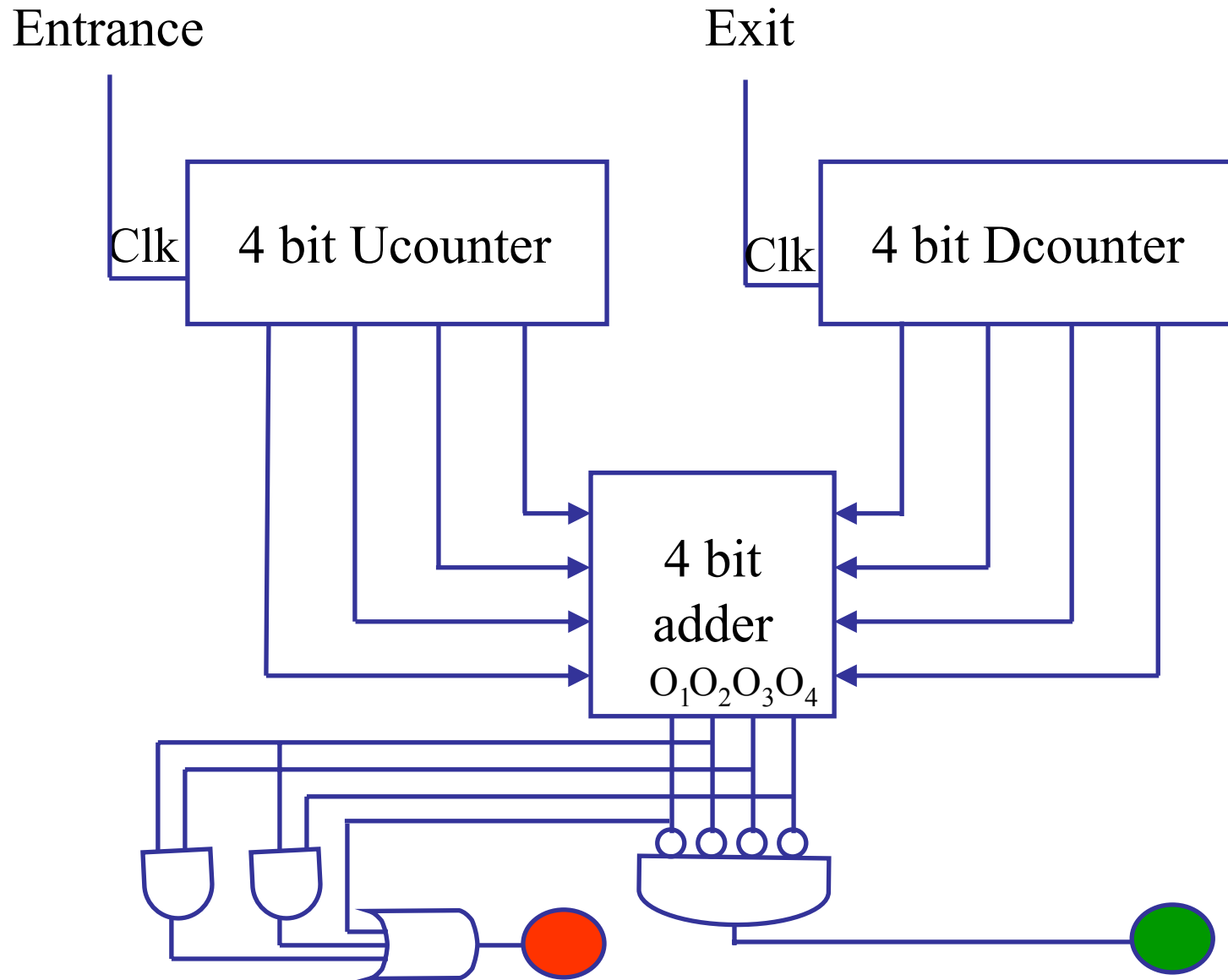
- נסתמך על הסעיף הקודם במידה מסוימת
- כניסה לחדר תקדם את המונה UP ויציאה תפחית ממונה ה-DOWN
- מתי הנורות דולקות ?

$O_3O_4 \backslash O_1O_2$	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	1	1	1
11	ϕ	ϕ	ϕ	ϕ
10	1	ϕ	ϕ	ϕ

$$red = O_1 + O_2O_4 + O_2O_3$$

$$green = \overline{O_1} \overline{O_2} \overline{O_3} \overline{O_4}$$

פתרון ב



דוגמא ממבחן

א- תכנן מחסר ב- 1 למספר בן 4 ביטים באמצעות מחבר יחיד ל- 2 מספרים בני 4 סיביות. לרשותך קבועים.

ב- תכנן מונה DOWN/UP לארבעה ביטים בקפיצות 1 ו- 2 בעזרת מחבר יחיד ל- 2 מספרים. למונה 2 קוי בקרה XY :

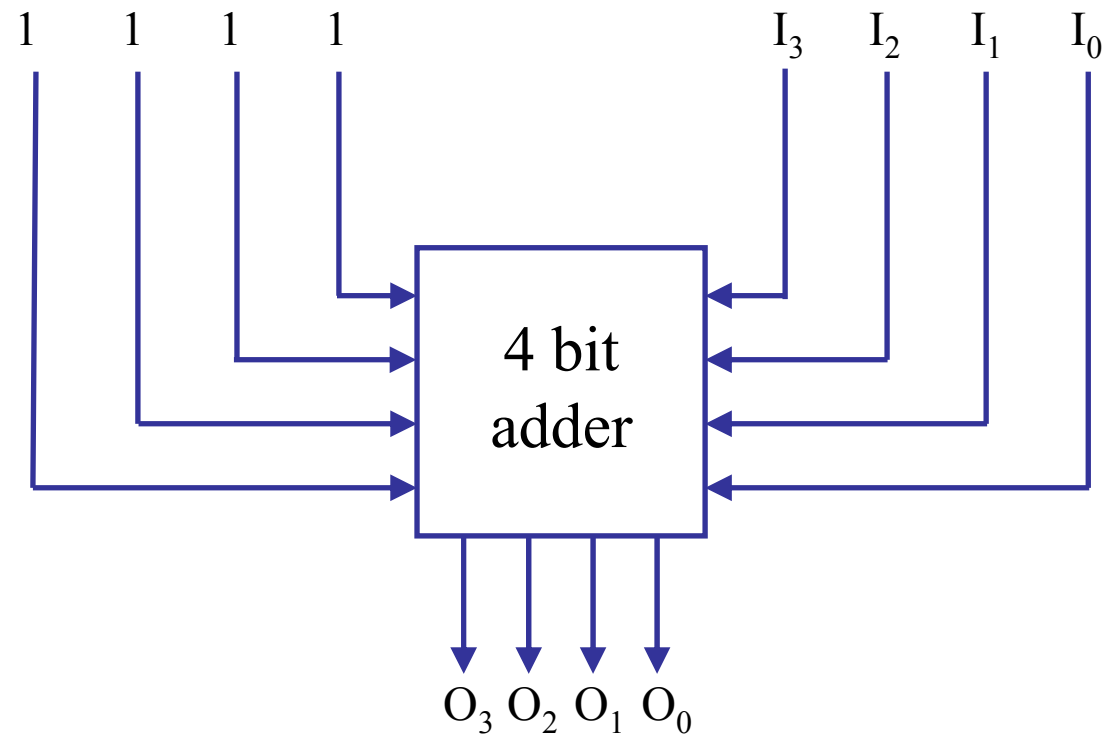
– כאשר $X=1$ המניה מעלה, $X=0$ המניה מטה.

– כאשר $Y=1$ המניה בקפיצות של 1, $Y=0$ המניה בקפיצות של 2.

– ניתן להשתמש גם בלוגיקה מינימלית ובאוגרים.

פתרון א

- היות ותוצאת המחבר היא תמיד במודולו, נחבר 15 למספר שמתקבל כקלט למחבר.



פתרון ב

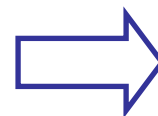
- קווי בקרה XY מגדירים 4 מקרים. כל מקרה מגדיר איזה מספר יש להוסיף לערך הנוכחי במונה.
- הפתרון לא יעשה שימוש במונה אלא באוגר, מחבר ולוגיקה מינימלית.
- האוגר יאחסן את ערך ה"מונה".
- המחבר יחבר את ערך האוגר למספר שנקבע על פי XY ותוצאתו תעדכן את ערך האוגר.

פתרון ב - המשך

- נסמן בעזרת $f_3f_2f_1f_0$ את המספר שיש להוסיף לערך המונה הנוכחי על פי קוי הבקרה XY ונקבל:

msb

X	Y	f_3	f_2	f_1	f_0
0	0	1	1	1	0
0	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	1

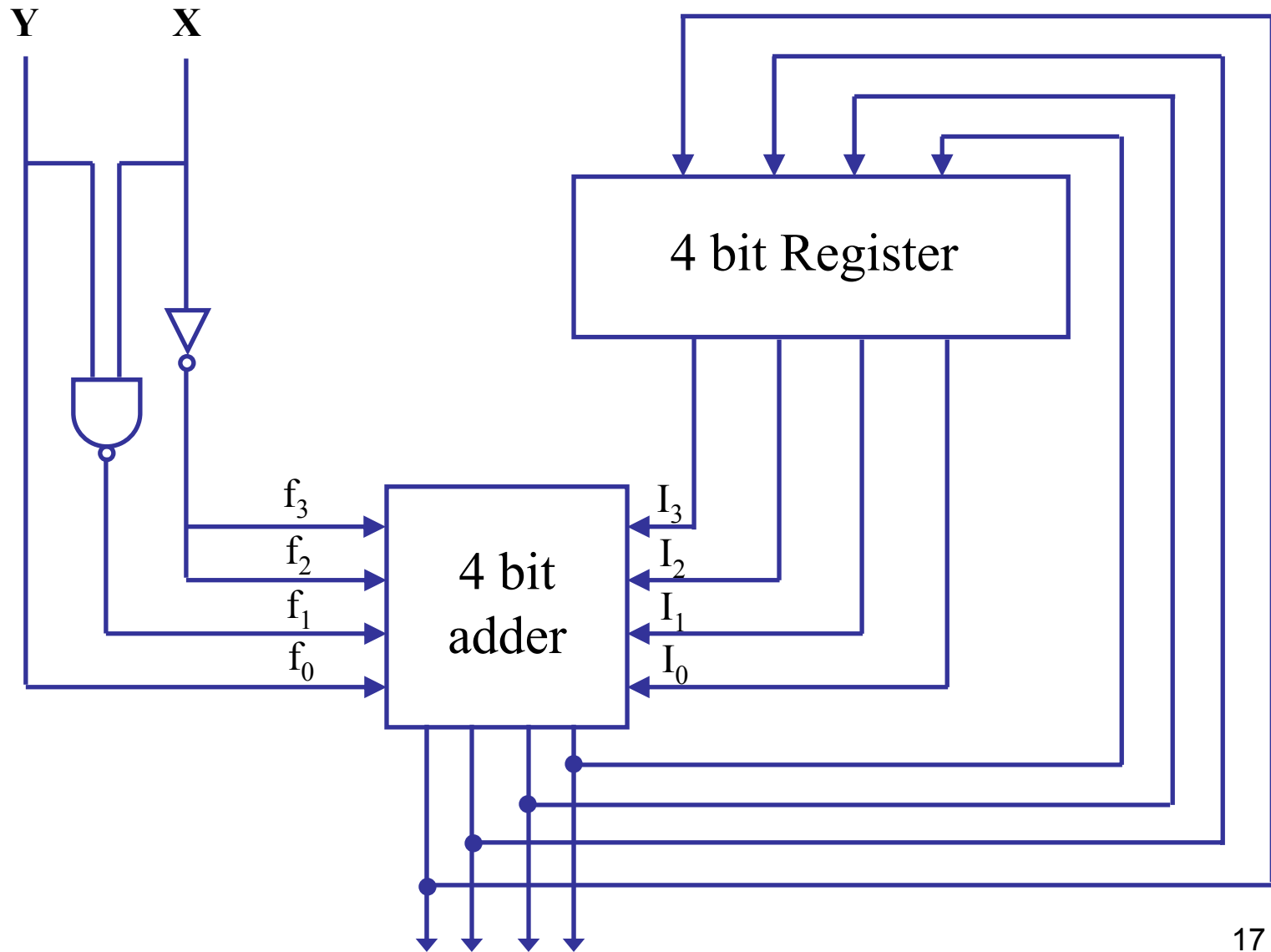


$$f_3 = f_2 = \bar{x}$$

$$f_1 = \overline{xy}$$

$$f_0 = y$$

פתרון ב - המשך



A 3-bit synchronous counter using T-FFs

T_2 :

$Q_2 Q_1$	00	01	11	10
Q_0	0	0	1	0
	0	0	1	0
	1	0	0	0

T_1 :

$Q_2 Q_1$	00	01	11	10
Q_0	0	1	1	0
	0	1	1	0
	1	0	1	0

T_0 :

$Q_2 Q_1$	00	01	11	10
Q_0	0	1	1	1
	0	1	1	1
	1	1	1	1

Taken from the lectures notes of Prof. Nathan Intrator – Tel Aviv University.

