

Shift registers – דוח מסכם

מגשים:

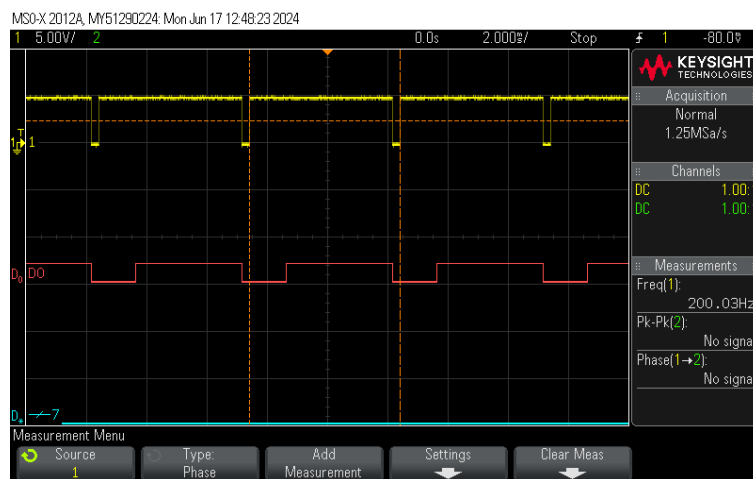
אריאל רנה 206393662

אור שאול 206491920

שאלה A:

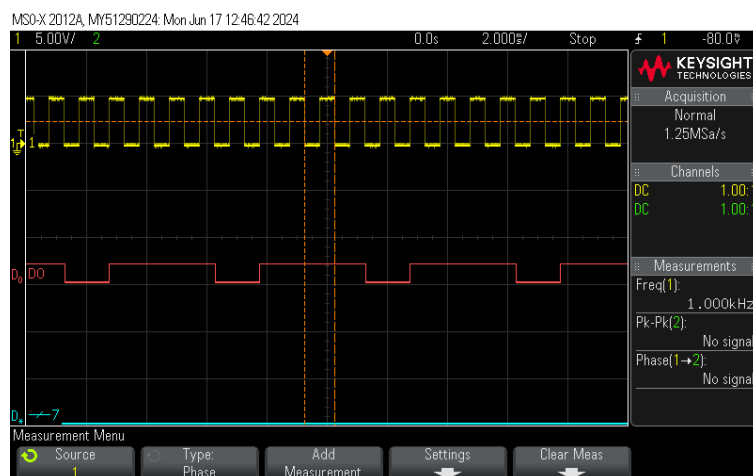
d1. תדר השעון צריך להיות גבוה מתדר הקונטרול לפחות פי 8 כיוון שאורך המוצא הוא 8 מחזורי שעון המייצגים את כל שמונת הביטים האגורים ברכיב. אם תדר השעון יהיה פחות מ-8 אז המוצאים של הרכיב יחפפו עם המוצא של המחזור הבא ולא נקבל את המילה האגורה בכניסה אלא רק חלק ממנה. לאחר 8 מחזורי שעון המוצא הוא אפסים.

e.1. המילה שנטענה היא 00011111 וכן ניתן לראות בגרף שלאחר ירידת הטריגר מתקבלת המילה במוצא. תדר ירידת הטריגר קובע את המרחק בין שתי מילים.



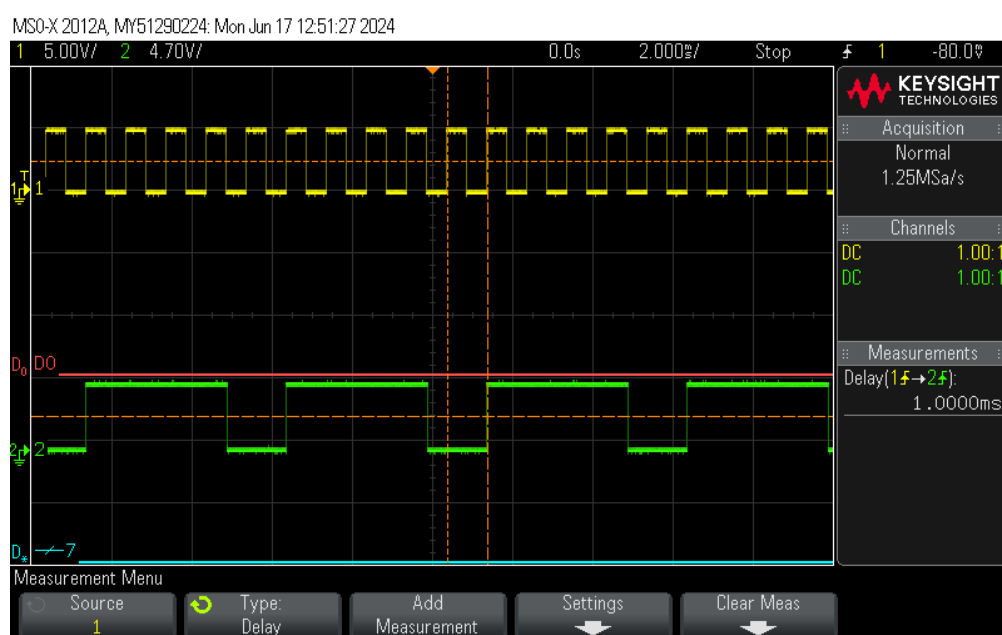
תמונה 1: מוצא הרגיסטר ואות ה-PL ברכיב 74165.

f.1.



תמונה 2: מוצא הרגיסטר ואות השעון ברכיב 74165.

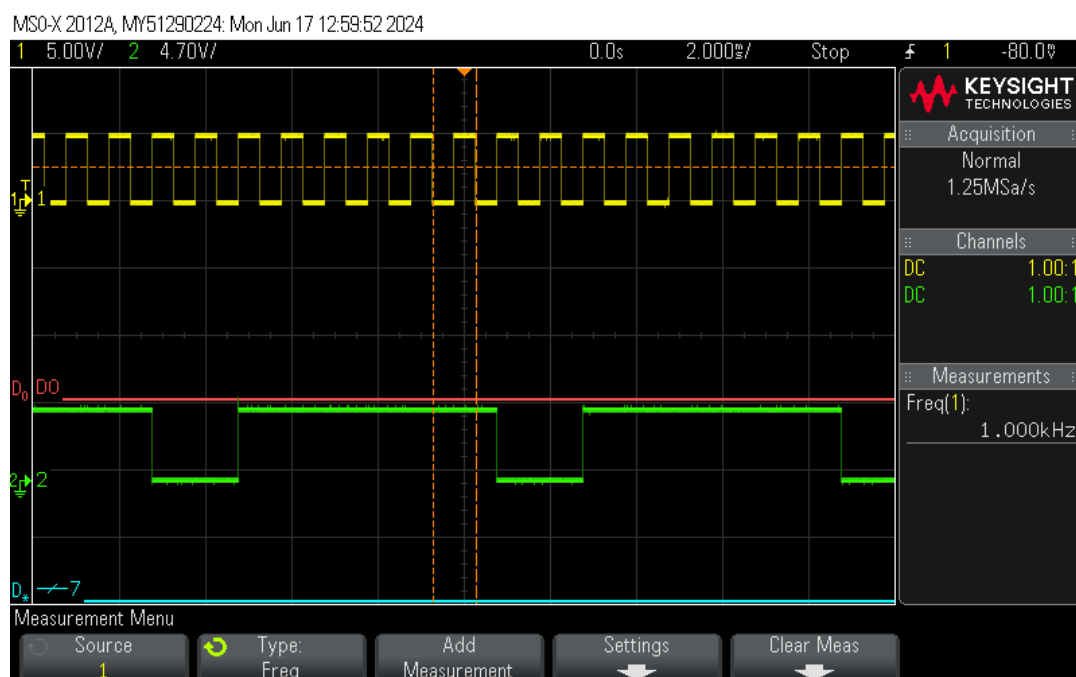
2.



תמונה 3: הפרש הזמנים בין אות השעון ומוצא הרגיסטר

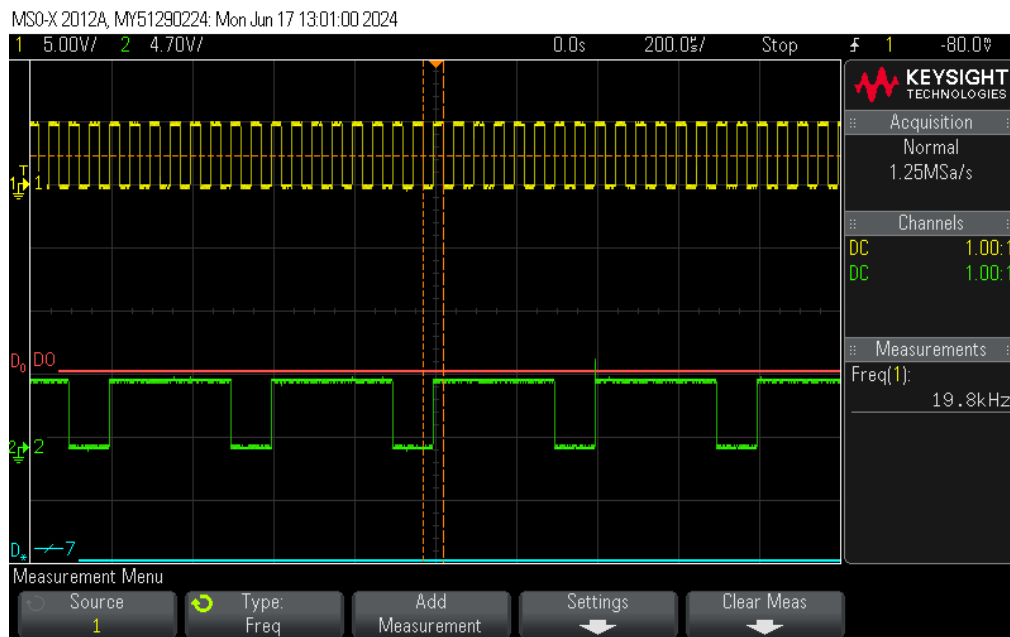
ניתן לראות כי ישנו delay של 1ms בין אות השעון לאות המוצא.

3.d. עבור תדר שעון של 1kHz:



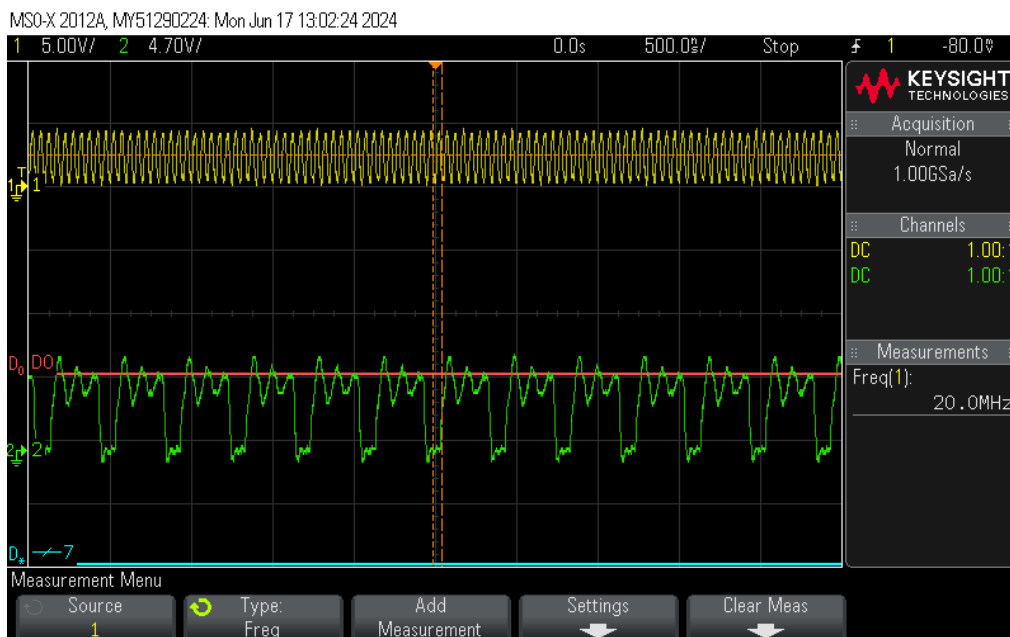
תמונה 4: מוצא הרגיסטר ואות השעון בתדר 1kHz.

עבור תדר 20kHz:



תמונה 5: מוצא הרגיסטר ואות השעון בתדר 20kHz.

עבור תדר 20Meghz:

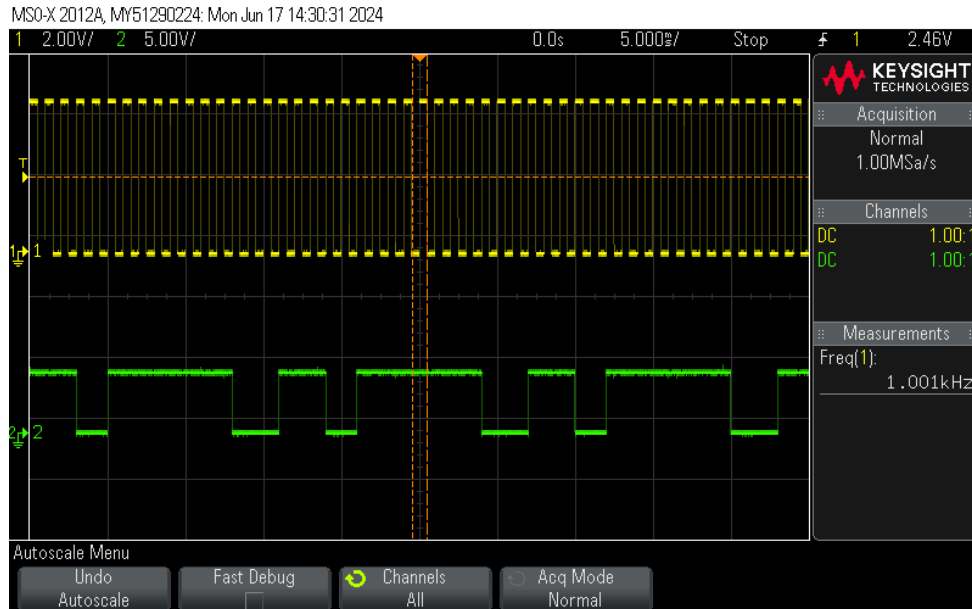


תמונה 5: מוצא הרגיסטר ואות השעון בתדר 20Meghz.

3.e. ניתן לראות שכאשר הגענו ל-20 Meghz אות המוצא לא קיבל ערכים לוגיים ברורים ולכן בקירוב זהו תדר הסף לפעולת המעגל.

שאלה B:

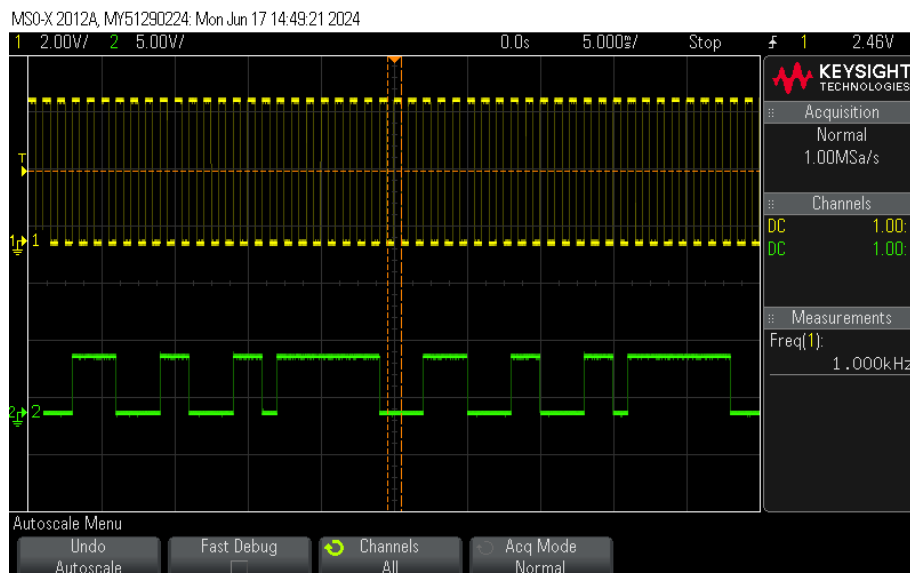
1. המילה הראשונה שנבחרה היא: 00011111 והמילה השנייה שנבחרה היא: 11001111. חיברנו את שתי כניסות הPL של שני הרגיסטרים לאותו נגד pull-up על מנת לשמור עליהם מסונכרנים ועל מנת שלא ידרסו אחד את השני.



תמונה 6: מוצא המעגל כאשר לא מחובר סאב בין יציאות הרגיסטרים.

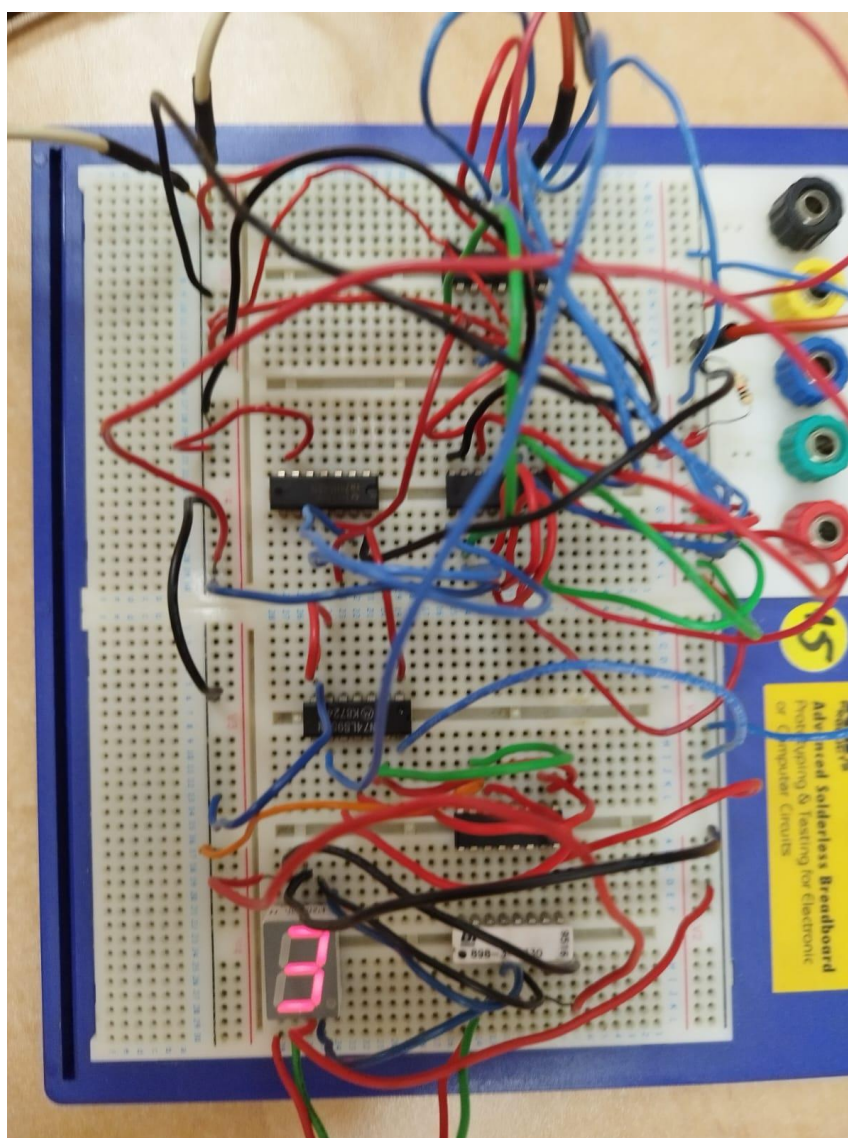
ניתן לראות בגרף שקיבלנו שרשרת של שתי המחרוזות בכל 16 מחזורי שעות.

2. כעת נחבר סאב כפי שמופיע בדרישת השאלה:



תמונה 7: מוצא המעגל כאשר מחובר סאב בין יציאות הרגיסטרים.

ניתן לראות כי קיבלנו שתי סדרות פסאודו רנדומליות כאשר זמן המחזור של המעגל הוא 24 מחזורי שעות.



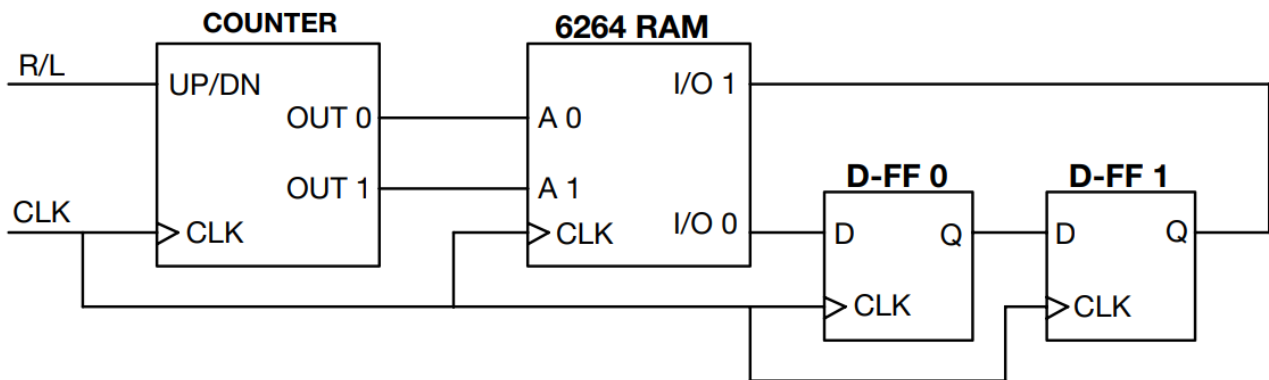
תמונה 8: המעגל הסופי המציג מספרים בצורה פסאודו-רנדומלית.

לאחר שחיברנו את כל המעגל, ראינו על ה-7-seg display מספרים פסאודו-רנדומליים שנוצרו מהרכיבים שחיברנו בתחילת התרגיל. על מנת שנוכל להבחין בהבדל בין המספרים נאלצנו להוריד את תדר השעון ל-1Hz וכך בכל שנייה קיבלנו מספר אחר.

שאלה C:

1. הסבר על פעולת המעגל:

בכניסה ל-counter ישנו ביט R/L אשר מחליטה אם רוצים להזיז ימינה או שמאלה. אם הכניסה נמוכה המעגל מבצע הזזה שמאלה וכאשר הכניסה גבוהה המעגל מבצע הזזה ימינה. בכל עליית שעון המונה מעלה/מוריד את הספירה מ-0 עד 3 (כתלות בכיוון ההזזה). כאשר השעון גבוה, ה-RAM במצב של קריאה. ה-RAM קורא את הערכים לפי מוצא המונה ומעביר אותם לכניסה DFF-0 והערך ב-DFF-0 עובר ל-DFF-1. כאשר השעון נמוך ה-RAM נמצא במצב כתיבה. כלומר, הוא מקבל את יציאת המונה ושומר אותה בזיכרון. כך למעשה הרכיב מבצע הזזה שמאלה כאשר המונה סופר כלפי מטה ומבצע הזזה ימינה כאשר המונה סופר כלפי מעלה.



תמונה 9: מעגל שמשמש ברכיב 6264 RAM כ-shift register גדול

2. רכיב ה-CCD הוא רכיב המכיל מספר רב של תאים פוטו-וולטאיים אשר מסודרים במערך קבליים, כך שכל תא מסוגל להמיר את הספק האור שהוא קולט לאות חשמלי. במערך התאים, כאשר תא אחד קולט הספק של אור, הוא מעביר את האות החשמלי לקבל של שכנו וכך הלאה לכל התאים, כך שלמעשה מתבצע Shift של הסיגנל לכל אורך המערך עד שמגיע לקבל האחרון במערך ולאחר מכן האות מועבר למגבר. לאחר מכן, המתח נדגם ומועבר לזיכרון. היתרונות של הרכיב היא צריכת הספק קטנה ורמת דיוק גבוהה מאוד בהעברת מידע. החסרונות בשימוש ברכיב מסוג זה הם שהרכיב מוציא אות אנלוגי במוצא, ועל מנת לעבדו עלינו לבצע המרה לאות דיגיטלי על ידי רכיב נוסף. כמו כן, רכיב זה יקר באופן יחסי.

3. עלינו לגרום לצג 7-seg להיות כבוי עבור מספרים שגדולים מ-9, כלומר יהיה כבוי עבור כניסות בין 1001 ל-1111. לכן, נרצה להשתמש בכניסה \overline{BI} על מנת להפסיק את פעולת המעגל. נרצה להשתמש בביטוי התלוי בכניסות הצג ולחברו לכניסה \overline{BI} , כך שכאשר הביטים שמממשים מספרים גדולים מ-9 ישלחו סיגנל לכיבוי המעגל בזמן שהם דולקים. נוכל להשתמש בביטוי $Q_D \cdot (Q_B + Q_C)$ ובכך להשיג את הנדרש.

