

דו"ח מכין 5 מבוא למחשבים

מגישים:

רועי שחמון 206564759

ניל הדר 316508332

Basic Timer

1. ערך רג'יסטר *BTCL* לצורך ביצוע פסיקה במרווח 1s:

$$T_{clk} = 2^{15}, Q_6 = Q_{14} \Rightarrow T_{new} = \frac{T_{clk}}{2^{14+1}} = \frac{2^{15}}{2^{15}} = 1Hz$$

BTCLK

$T_{clk} = 2^{15}, Q_6 = Q_{14} \Rightarrow T_{new} = \frac{T_{clk}}{2^{14+1}} = \frac{2^{15}}{2^{15}} = 1Hz$

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

BTDIV

BTIP

2. ערכם של הרגיסטרים $BTCNT1$ ו- $BTCNT2$:

לאחר חצי שנייה ביט Q6 של *BTCNT2* על מס' ל- 1, וזמן מחזור השעון הוא שנייה, כלומר לאחר שנייה מהתחלה Q6 בדיוק ירד מ1 ל- 0 וביט Q7 בדיוק עולה ל1 כמו ש Q6 עלה לאחר חצי שנייה

The diagram illustrates the 8-bit output bus structure for the 74VHC04. It shows two rows of 8-bit outputs. The top row is labeled BTCN2 and contains the values 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, and 0. The bottom row is labeled BTCN1 and contains the values 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, and 0. The output bus is labeled 8-bit output bus.

3. אופניי העבודה של טיימר *Timer1 Basic*:

אופן עבודה 1: הטיימרים עובדים כל אחד בנפרד עם ספירה $2^8 - 1$ (8 ביט)

באופן עבודה זה ניתן לבחור את השעון שנכנס

אופן עבודה 2: הטיימרים משורשרים עם ספירה $1 - 2^{16}$ באופן עבודה זה ניתן לספור עד מס' יותר גדול, מרווח זמנים ארוך יותר בין פסיקה לפסיקה (מגיע עד תדר $0.5Hz$)

4. ערך $BTCL$ לצורך ביצוע פסיקה במרווחי זמן של $8\mu s$

BTCL control register

| SEL | $HOLD$ | DIV | $FRFQ_x$ | | IP_x | | |
|-------|--------|-------|----------|---|--------|---|---|
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

$$T = 8 * 10^{-6} \Rightarrow f = 125,000$$

$$f_{smclk} = 2^{20} = 1048576 \Rightarrow$$

$$Q_0 = \frac{f_{smclk}}{2^1}$$

$$Q_1 = \frac{f_{smclk}}{2^2}$$

$$Q_2 = \frac{f_{smclk}}{2^3} = 131072 \approx 125,000$$

5. פסיקת 1 $Basic Timer$ פועלת ע"י כך שדגל הפסיקה $BTIFG$ עולה לערך 1 כשערך הטיימר עולה לזמן המוגדר ב- $BTIP_x$ ויורד ל-0 אוטמטי בכניסה ל ISR .

בקשת הפסיקה דורשת אפשרות מקומי "1" $BTIE$ ואפשרות גלובלי "1" GIE הצורך בה כמובן לשימוש בטיימר.

$$clk1 = ACLK, clk2 = SMCLK, BTIP = 0x7$$

6. באופן העבודה של 2 טיימרים נפרדים בגודל 8bit

הערך $BTCNT1$ מתקדם בין פסיקות עוקבות של טיימר ב:

$$ACLK \text{ בתדר } 2^{15} \text{ אז כל } 8 \text{ עליות תתבצע פסיקה. } \frac{2^{20}}{2^{7+1}} = 2^{12}$$

AdvencedTimer

1. אפליקציות שניתן לבצע בעזרת Timer_B :
- ללכוד את ערך הטיימר באחד מ7 רגיסטרים (Capture)
 - בקשת פסיקה כשערך הטיימר מגיע למס' מסויים (Compare)
 - הוצאת אות PWM

2. אופני העבודה של Timer_B :
- Up-Mode : סופר עד ערך מסויים שהגדרנו לו, נותן פסיקה ומתאפס
 - Continuous Mode : סופר עד לערך המקסימלי, נותן פסיקה בו ומתאפס
 - Up-Mode : סופר עד לערך המקסימלי, יורד חזרה ונותן פסיקה במעבר בין 1 ל 0

3.

CAP=1

Capture: תכונה זו היא לכידת ערך הטיימר ב1 מ7 רגיסטרי $TBCCR_x$ בעליית רמה של ה Timer Clock במעטפת ה Capture Input זה יכול לקרות בעליית רמה, ירידת רמה או בשניהם.

CAP=0

Compare: תכונה זו היא הוצאת גל PWM במוצא רגלי הבקר ויצירת פסיקות במרווחי זמן נדרשים.

4. מטרת יחידה Output Unit יחידה המייצרת אות PWM ב8 אופני פעולה שונים, שזה גם היתרון שלה

CAP=0

5. נקבל גל חיצוני, נסנכרן אותו לשעון Basic Timer ע"י קינפוג הטיימר לinput capture כאשר תתקבל פסיקה, נעלה את ה $CCIS_x$ ל3 למשך שנייה ואז נוריד אותו ל2 ונטפל ב Overflow ע"י הנוסחא

$$N_{smclk} = \{ \{ TBR_{max} (N_{TBIFG}^{-1}) + TBR_{t_1} \} + (TBR_{max} - TBR_{t_0}) \}$$

$$T_{bclk} = N_{smclk} * T_{smclk} => \text{ולכן התדר המבוקש תקול}$$

$$f_{TBCLK} = \frac{f_{smclk}}{N_{smclk}} \text{ כך}$$

6. Timer_B מקונפג ל-Compare mode ערך הרגיסטר TBCCR0 לצורך אפשרות פסיקה פעם בשנייה אם הוא מוזן ב ע"י ACLK ב 32678Hz שזה שווה ל 2^{15} אז אם נכתוב ל $TBCCR_0$ הטיימר יספור עד שנייה אחת
 $TBCCR_0$ הוא אוגר מסוג 16 ביט

7. תכונות דומות ושונות בין Timer A ל Timer B
- רק בטיימר B קיימת תכונת grouped
 - רק בטיימר B קיימת יכולת שמוצאת אותות PWM יהיו בנתק בשימוש TBOUT
 - רק בטיימר A ישנה פונקציית סנכרון עבור capture/compare input ע"י ביט SCCI