

ניסוי בשפת C - רכיב טיימר 8254

פעולת הרכיב 8254 במחשב PC.

הרכיב 8253 היה קיים במחשבי PC/XT והרכיב 8254 הוא שדרוג של ה-8253 והחליף אותו החל ממחשבי PC/AT. ה-8253 עובד עם תדרים עד 2 מגה הרץ וה-8254 עד 10 מגה הרץ. לשניהם אותו סידור הדקים. במחשבים האישיים החדשים יותר הוא חלק מסט הרכיבים של ה-southbridge (גשר דרומי) של המחשב הכולל בין השאר רכיבים השולטים על הכונן הקשיח, בקר מסך, מחברי USB ועוד. הרכיב תופס 4 כתובות במרחב הקלט פלט של המחשב, מכתובת 40h ועד 43H לפי הסדר הבא:

מונה 0 נמצא בכתובת **40h**, יוצר כ-18.2 פסיקות בשנייה ועסוק בהפעלת שעון ותאריך במחשב.

מונה 1 נמצא בכתובת **41h**, וקובע את זמני הריענון של הזיכרון הדינמי במחשב.

מונה 2 נמצא בכתובת **42h**, ומפעיל את הרמקול הפנימי במחשב, ליצירת צפצופים שונים כאותות אזהרה למצבים שונים.

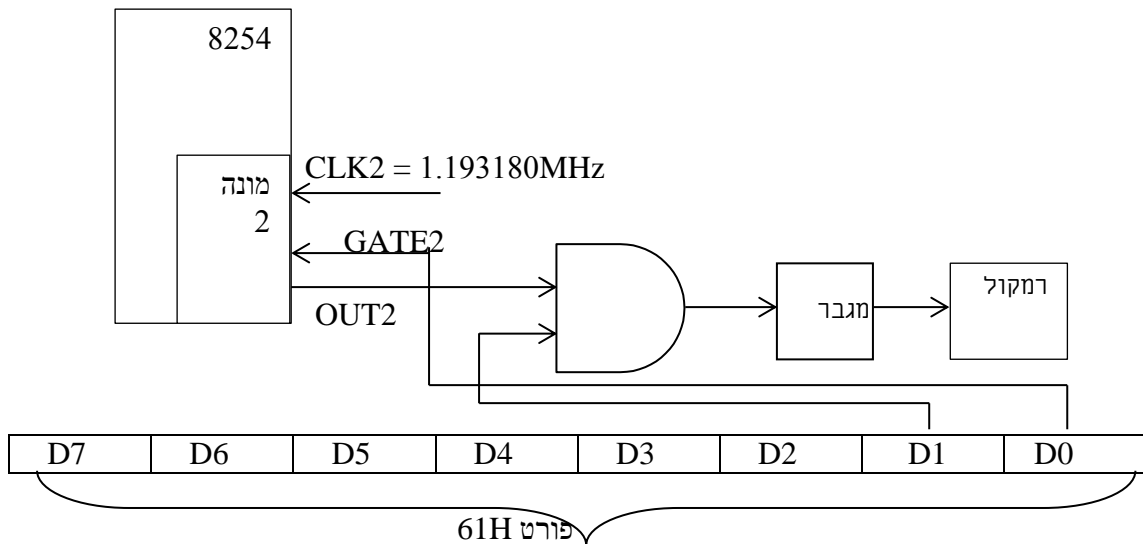
אוגר הבקרה נמצא בכתובת **43h**.

מונה 2 הוא היחיד שאנחנו יכולים להשתמש בו מבלי לפגוע בפעולה הרגילה של המחשב.

הפקת צלילים ברמקול של המחשב האישי

לכל 3 המונים מתחבר גל מרובע בתדר של 1.193180 מגה הרץ. גל זה מתחבר להדקי CLK של שלושתם. לדוגמה: אם נרצה צליל בתדר של 660 הרץ ביציאת מונה 2 נעבוד עם המונה באופן 3 היוצר גל מרובע ונחלק את התדר $1193180/660=1807$. נטעין גם את החלק הנמוך (ל 07) וגם את החלק הגבוה ל (18H) ונספור בעשרוני ונקבל ביציאת המונה את תדר ה-660 הרץ שרוצים.

השער – GATE של מונה 2 של ה-8254 נשלט על ידי ביט 0 של פורט 61H של המחשב האישי. יציאת OUT2 של המונה מתחברת לביט 1 של פורט 61H. השרטוט הבא מתאר כיצד לחבר את מונה 2 אל רמקול המחשב:



שרטוט מספר 1 : חיבור הרמקול אל מונה 2 של ה 8254 במחשב PC כולל פורט 61H .

מהשרטוט ניתן לראות שכדי לשמוע ברמקול יש להעביר אל הרמקול את הגל המרובע שב OUT2 דרך מגבר השמע. לכן יש לשים '1' בביטים D0 ו D1 של פורט 61H . יש להימנע מלשנות את הביטים 2 עד 7 של הפורט השולטים על רכיבי חומרה שמחשב. בהנחה שמונה 2 תוכנת להוצאת גל מרובע בתדר הרצוי אז התוכנית שתוציא אל הרמקול את הגל המרובע היא :

באסמבלי :

In al,61h ; הכנסת מצב פורט 61 הקסה ;

Or al,3 ; פעולת OR כדי לקבל בביטים 0 ו 1 '1' ;

Out 61h,al ; הוצאה לפורט 61 הקסה ;

כדי להפסיק את ההשמעה ברמקול נרשום :

In al,61h ; הכנסת מצב הפורט ;

And al,0FCH ; איפוס הביטים 0 ו 1 מבלי לפגוע בביטים הגבוהים ;

Out 61h,al ; הוצאת הנתון אל הפורט ;

ובשפת C, בהנחה שהוצהרו קבצי הכותר המתאימים:

חיבור הגל המרובע אל הרמקול :

char port61; // הגדרת משתנה מטיפוס תווי

port61=inp32(0x61); // העברת מצב פורט 61 הקסה אל המשתנה

out32(0x61,port61|3); // הוצאת הנתון שקלטנו מהפורט עם הוספת '1' בביטים 0 ו 1

הפסקת הצליל ברמקול :

port61=inp32(0x61); // העברת מצב פורט 61 הקסה אל המשתנה

out32(0x61,port61&0xfc); // הוצאת הנתון שקלטנו מהפורט עם הוספת '0' בביטים 0 ו 1

תרגיל מסכם : "פסנתר"

יש להפוך את המקלדת לקלידים של פסנתר. לחיצה על הקלידים תשמיע תו מסוים. המטרה היא לנגן עם מקשי המקלדת ולשמוע ברמקול מוזיקה מתאימה.

בהתחלה נהפוך את המקשים 1 עד 8 לתווים דו רה מי פה סול לה סי דו. בהמשך תוכל לבחור איזה מקשים נוספים ייתנו אוקטבות נוספות. במקור "אוקטבה" מציינת את המספר שמונה, (למשל, מדו אחד לדו הבא אחריו. במוזיקה, **אוקטבה** היא מרווח בין שני צלילים שתדירותו של האחד מהם היא חצי (או פי 2) מתדירותו של השני. מרווח זה שקול ל-6 טונים, (או 12 חצאי טונים, 12 צלילים) בין תו לאותו תו ברצף (במחזור) הבא.

נתונה טבלת צלילים והתדרים המתאימים.

דו-של האוקטבה הבאה	סי	לה	לה דיאז	סול	סול דיאז	פה	פה דיאז	מי	רה	רה דיאז	דו	דו דיאז	צליל
1059	992	942	882	837	784	744	706	661	628	588	558	523	תדר בהרץ

טבלה מספר 2 : צלילים ותדרים

בטבלה מספר 2 נתונה טבלה המקשרת בין צלילים ותדרים באוקטבה מסוימת. המספרים המודגשים ישמשו כתדרים עבור התווים מדו ועד ה דו הבא, המתאימים למקשים 1 עד 8 במקלדת.

תרגיל

רשום תכנית שתבצע את הדברים הבאים :

א. תדפיס במסך תפריט שבו יש את הפרטים הבאים :

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| 1. Play | נגן |
| 2. Play nad Save in a file | נגן ושומר בקובץ |
| 3. Play from a file | נגן מקובץ |
| 4. Quit | סיום תכנית |

Please Enter Your Choice :

- ב. על פי בחירת המשתמש תבצע הפונקציה המתאימה. לדוגמה: אם המשתמש בחר ב 1, עוברים לפונקציה שבו יהיה רשום: `Play with keys 1 to 8 . To end play press Enter`. כל מקש שהמשתמש יקיש נשמע ברמקול את הצליל המתאים למקש בעזרת הטבלה שבעמוד הקודם.
- ג. אם המשתמש בחר בתפריט במספר 2 יפתח מסך שבו המשתמש יצטרך לבחור באיזה את שם הקובץ שהוא רוצה לשמור את הנגינה שלו. לאחר הכנסת שם הקובץ הוא יקבל את ההודעה `Play with keys 1 to 8 . To end play press Enter`. התווים אותם ינגן יישמרו בקובץ שאותו רשם המשתמש.
- ד. אם המשתמש בחר בתפריט במספר 4 הוא יישאל איזה קובץ הוא רוצה לשמוע ואז השיר שניגן והוקלט לקובץ יישמע ברמקול.

הערות

כדי לבצע את התרגיל ניתן מספר רמזים.

1. בדיקה האם נלחץ מקש כלשהו: בשפת אסמבלי רושמים את השורות הבאות להפעלת פונקציית שרות מספר 21H:

```
Mov ah,0bh
```

```
Int 21h
```

אם AL שווה 0 לא נלחץ שום מקש ואם `al=ffh` נלחץ מקש כלשהו ואז ניתן למשוך את המקש עם פונקציית שרות מספר 1 עם רוצים לראות על המסך מהו התו שנלחץ או פונקציית שרות מספר 7 אם לא רוצים לראות על המסך את המקש:

בשפת C יש פונקציה הנקראת `kbhit()` הבודקת האם המקש לחוץ. בדוק ב `help` מה עושה הפונקציה.

2. כדי שהמנגינה ששומרים בקובץ ואח"כ משמיעים תהיה קרובה ככל האפשר למקור כדאי לשמור בקובץ את הזמן שהתו לחוץ והזמן שהתו לא לחוץ. לשם כך כדאי לבדוק מספר פעמים בשנייה האם התו עדיין לחוץ ואם כן לשמור את ערכו. אם לא אז לבדוק כמה זמן לא לחוץ תו ולתת למצב זה ערך כלשהו...

בהצלחה