

אוניברסיטה בן-גוריון

בית הספר להנדסת חשמל ומחשבים

דו"ח מסכם לפרויקט גמר קורס "מבנה מחשבים ספרתיים" 1-361-4191

פרויקט טרמינל

מגשים:

אוריאל מנצור

בר רזנסוויג

מדריך:

27/08/2022

מטרת הפרויקט:

יישום תקשורת טורית א-סינכרונית דו-כיוונית בסטנדרט RS-232 בין בקר ה-kl25z למחשב ה-PC, לצורך כך נדרש לכתוב קוד תמיכה **בצד הבקר וגם בצד המחשב**.

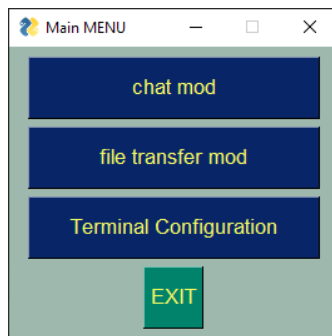
- **שכבה פיזית:** פרוטוקול RS-232, Full-duplex (ללא תמיכה במודם – חיבור באמצעות 3 קווים בלבד)
- **שכבת העורק (Data link layer):** באמצעות רכיב פריפריאלי UART במיקרו בקר KL25Z ובקר תקשורת בצד ה-PC.

תיאור הפרויקט ותיאור כללי של ביצועי החומרה והתוכנה:

הפרויקט מאפשר לנו כמה מצבים:

- מצב צ'אט – chat mode
- מצב העברת קבצים – file transfer mode
- הגדרות טרמינל – Terminal configuration

כאשר בלחיצה על כל אחד **צד המחשב-מודיע** לבקר לאיזה מצב עברנו ופותח את התפריטים המתאימים במחשב **ובצד הבקר-הבקר** מקבל את ההודעה שעכשיו הוא צריך לשנות state ולהיות מוכן לשליחה או קבלה של סוג מידע שונה.



מצב צ'אט:

בצד ה-PC

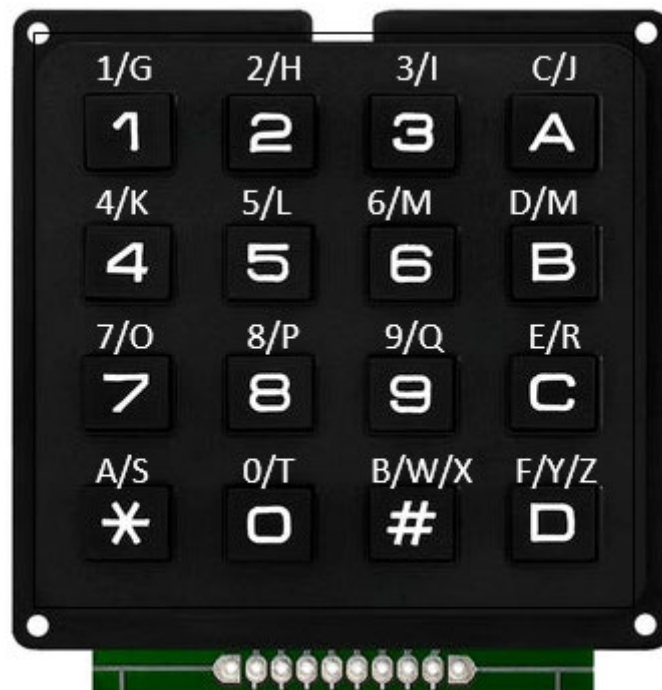
במצב צ'אט נפתח לנו החלון הזה:



כאשר בתיבת הטקסט למטה תוקלד ההודעה וכאשר נרצה לשלוח אותה אל הבקר נלחץ על SEND ואז ההודעה תופיע על הLCD בבקר מיד וגם תופיע בתיבה הגדולה עם הקידומת **PC: {}**

בצד הבקר:

במעבר למצב הצ'אט מתנקה מסך הLCD בבקר ומאפשר לנו להקליד הודעה ע"פ תבנית התווים הבאה:



כדי להגיע לכל התווים נצטרך ללחוץ כמה פעמים על אותו מקש כדי להגיע לעוד תווים שיש עליו. יש לשים לב שאפשר ללחוץ שוב רק בתוך 2 שניות אחרת האות מתקבעת בהודעה.

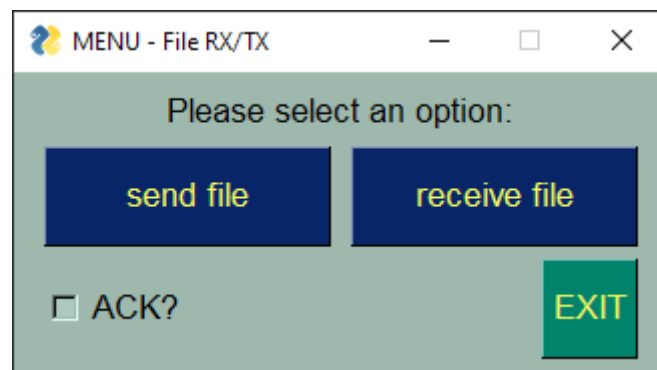
ולחיצה ראשונית מנקה מסך אם הייתה שם כבר הודעה לפני.

לאחר הקלדת ההודעה כדי לשלוח את ההודעה נשתמש בכפתור PB1 ואז מיד יופיע בGUI של צד המחשב בתיבה הגדולה ההודעה עם הקידומת MCU: {}
ליציאה מהמצב נלחץ על EXIT בצד המחשב

מצב העברת קבצים

בצד הPC

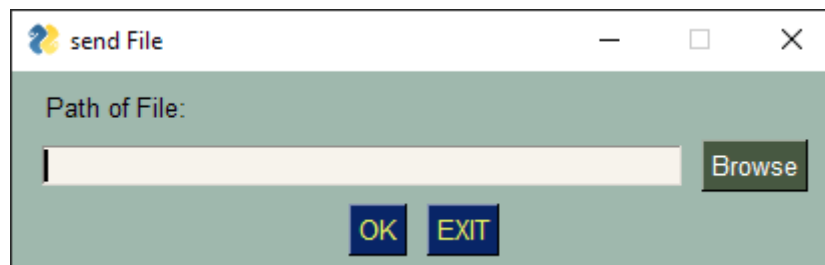
כאשר ניכנס למצב הזה הPC ישלח הודעה לבקר שהוא נכנס למצב קבצים (כדי שהבקר יכול להראות לנו כבר אם יש לו קבצים כל הLCD):



במצב הזה נוכל לבחור האם לשלוח קובץ או לקבל מהבקר.

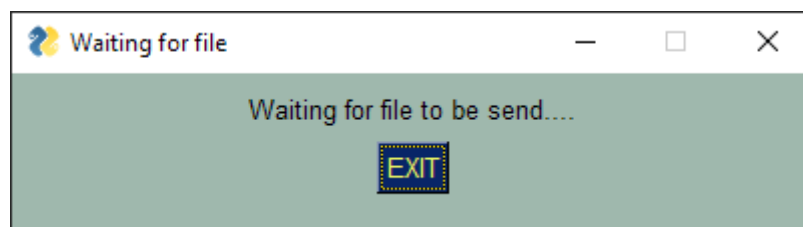
בנוסף במצב הזה ישנה תיבת סימון שמאפשרת לנו לקבל הודעה בצד הבקר ובצד המחשב כדי לקבל אינדיקציה לצד השולח שאכן הקובץ התקבל בצד המקבל, התיבה הינה גם למצב שליחה וגם ולמצב קבלת קבצים.

מצב שליחה:

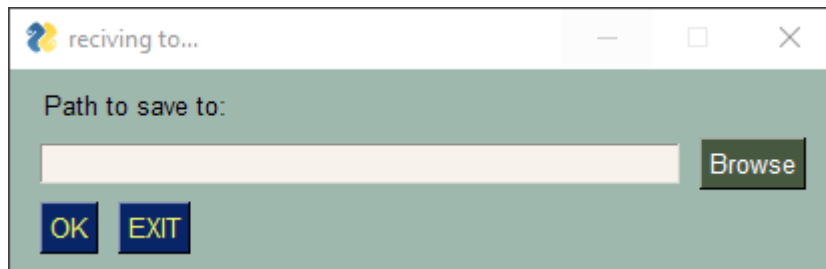


זהו החלון שבו בוחרים קובץ ואז כדי לשלוח לוחצים OK, המחשב בודק אם הקובץ לא גדול מסך כל הזיכרון של הבקר, והאם הקובץ באמת קיים ולא ניתן מיקום מזויף של קובץ.

מצב קבלה:



במסך הזה מחכים לקבלת קבצים מהבקר זאת ע"י לחיצה על מספר הקובץ שאנחנו רוצים לשלוח בצד הבקר, לאחר שהתקבל הקובץ יופיע החלון הבא:



בחלון לעיל נצטרך לבחור מקום שבו יישמר הקובץ והוא ישמר עם שמו המקורי שהגיע איתו מהבקר לחיצה על OK תאשר את השמירה.

בצד הבקר

בכניסה למצב קבצים מיד יופיעו על הLCD קשית הקבצים שנמצאת על הבקר כרגע כאשר הראשון הוא האחרון שנכנס עם מספר לידם. כדי לגלול במסך נלחץ על PBO.

כאשר אנחנו במצב הזה אנחנו יכולים לקבל מצד המחשב קבצים והם ישר יתווספו לרשימה.

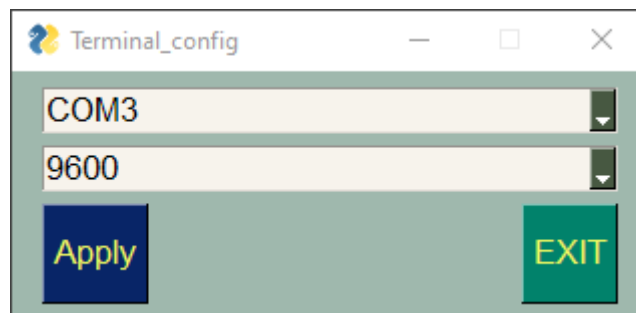
ואם בצד המחשב ניכנס למצב קבלת קבצים נוכל ללחוץ על מספר קובץ ואז הוא יישלח מיד אל המחשב כאשר המחשב מחכה לקבלת הקובץ.

גם שליחת הקבצים וגם קבלת הקבצים בצד הבקר מתבצעות בעזרת הDMA שמשמש בתכונת circular buffer כך שכל הקבצים נמצאים ברצף בזיכרון וביניהם תו סיום קובץ.

מצב הגדרות טרמינל

בצד הPC

בכניסה למצב הזה נפתח החלון הבא:



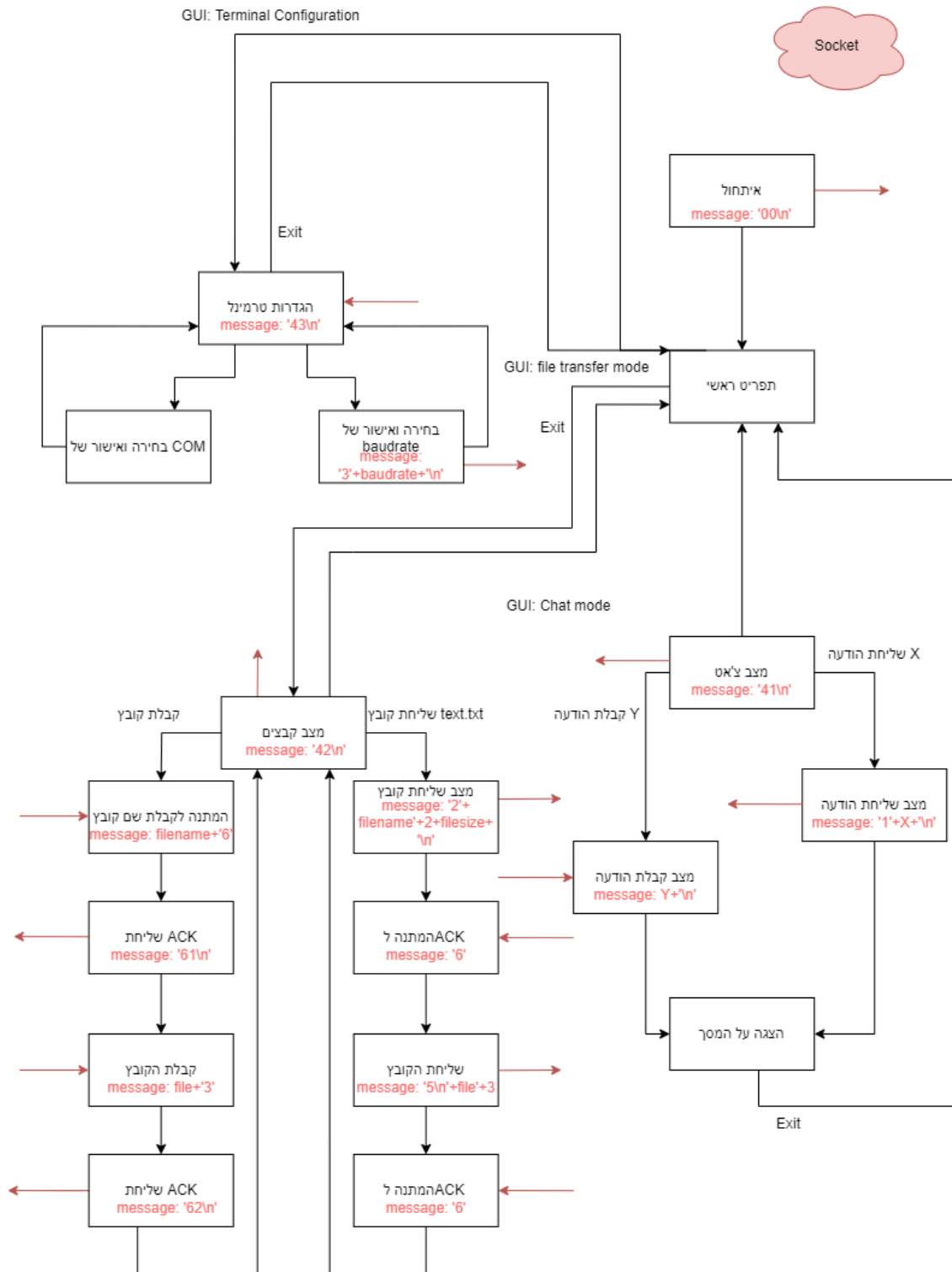
כאשר ההגדרות הנוכחיות אוטומטית מופיעות המצב מאפשר לשנות את הCOM ואת ה baud rate ברגע שנלחץ Apply ישר יישלח לבקר לשנות את ה baud rate שלו לאותו baud rate שנבחר

בצד הבקר

אין אינדיקציה שאנחנו במצב הזה | baud rate משתנה עקב הוראה מהמחשב

תרשימי זרימה של המערכת

צד ה־PC

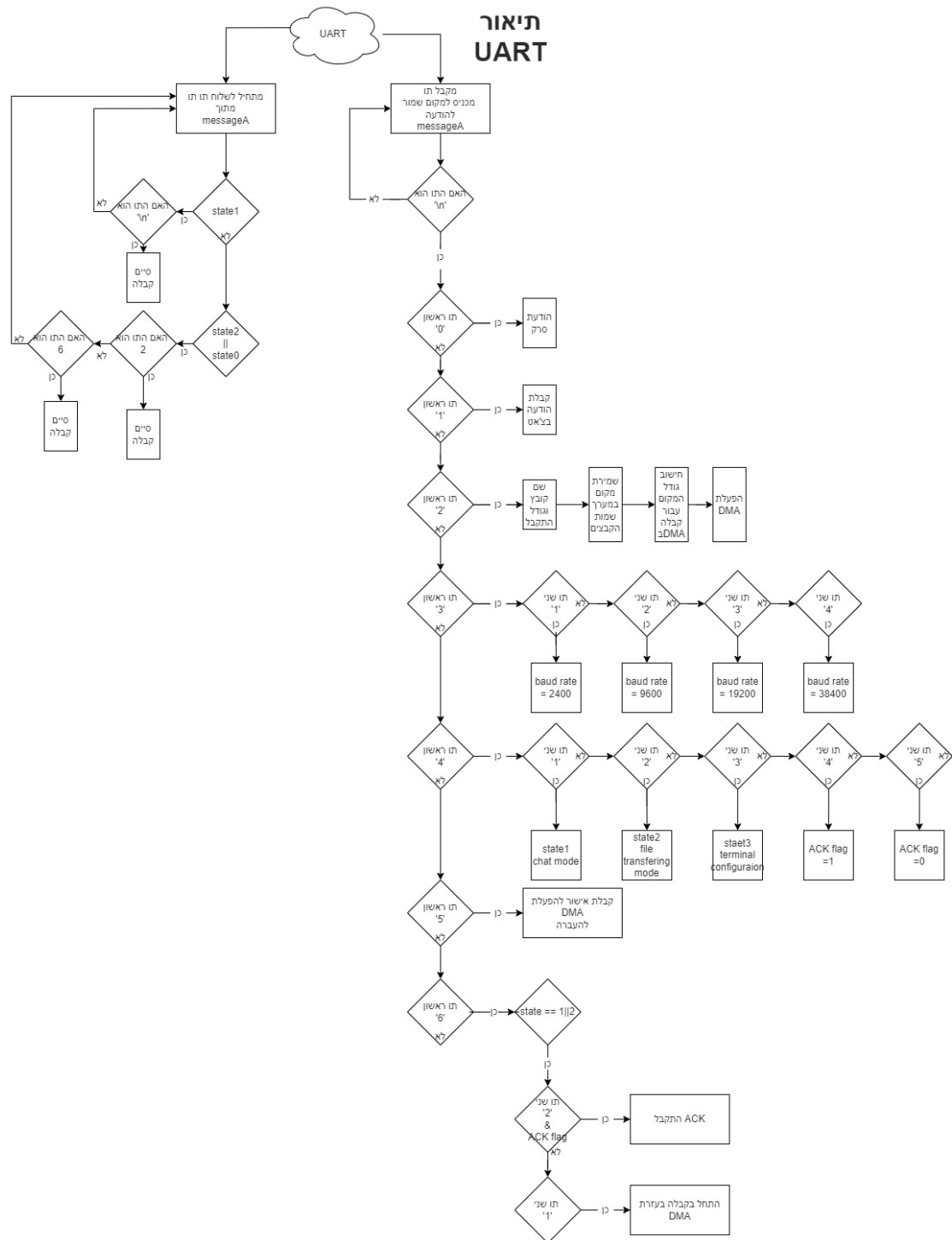


מקרא:

- שליחה או קבלה מהבקר - →
- מעבר בין מצבי התוכנה - →

צד הבקר

מתארים את הUART שכן הוא שולט בכל המערכת, הוא זה שמשנה מצבים וגם מפעיל מודולים כמו DMA.



הביצועים בפועל לעומת המפרט הטכני, הסבר מפורט מה השתנה ומדוע

- כאשר הפעלנו את ההעברת הקבצים בDMA שמנו לב שיש השהייה די גדולה להפעלת DMA למה שציפינו

שרטוט מעגל אלקטרוני לביצוע פרויקט

חיבורי הפרויקט הם כדלקמן:

כפתורים:

$PB0 \rightarrow P1.0 \rightarrow D0$; $PB1 \rightarrow P1.1 \rightarrow D1$

LCD:

$RS \rightarrow P2.5 \rightarrow E3$; $RW \rightarrow P2.6 \rightarrow E4$; $E \rightarrow P2.7 \rightarrow E5$

$LCD1 \rightarrow P1.4 \rightarrow D4$; $LCD2 \rightarrow P1.5 \rightarrow D5$; $LCD3 \rightarrow P1.6 \rightarrow D6$; $LCD4 \rightarrow P1.7 \rightarrow D7$

מקלדת:

$F \rightarrow B0$; $7 \rightarrow B1$; $4 \rightarrow B2$; $1 \rightarrow B3$

$A \rightarrow B8$; $3 \rightarrow B9$; $2 \rightarrow B10$; $1 \rightarrow B11$

$IRQ_{interrupt} \rightarrow P2.1 \rightarrow A16$

מסקנות והצעות לשיפורים

- דברים בהנחיות לא מוגדרים עד הסוף ולכן היו דברים שהבנו שונה
- השתמשנו בתו שערכו המספרי 3 במקום EOF מכיוון שלא מצאנו לו ייצוג בטבלת הASCII