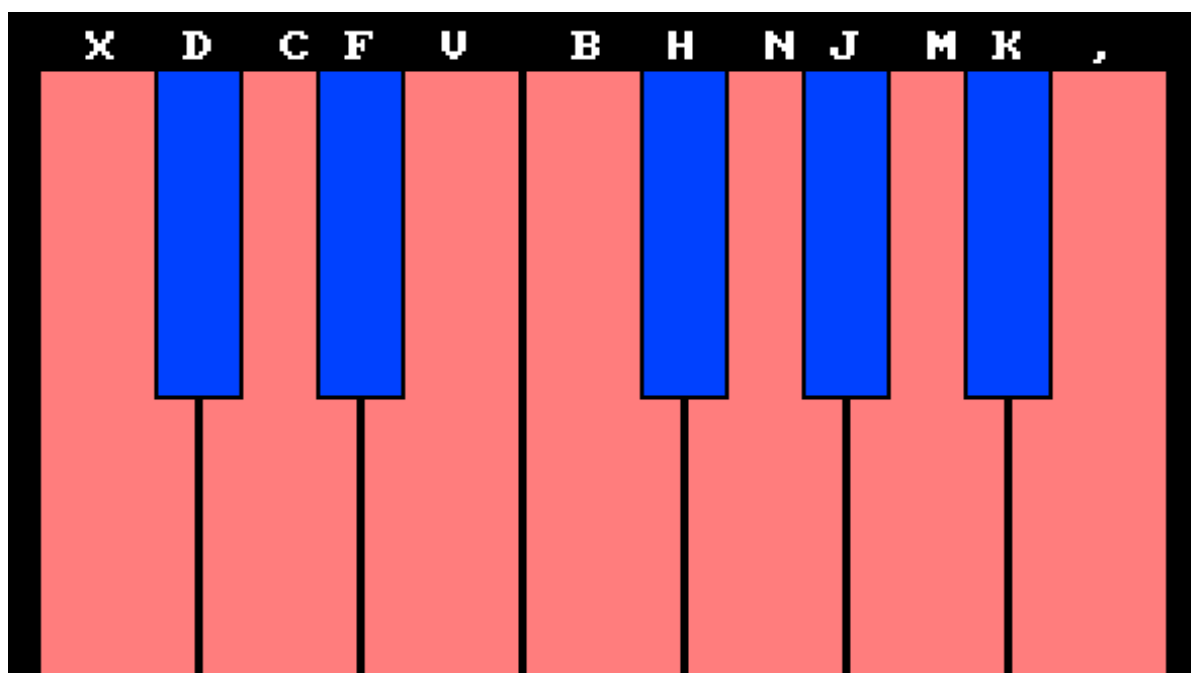


PIANO

תיק פרויקט אסמבלי



שם: מיקה בוגר שוחט

ת.ז: 214235731

מורה מנחה: אורית ישק-וולפסברגר

שם בית הספר: דמוקרטי ע"ש יעקב חזן, כפר סבא

תוכן העניינים

2	מבוא
2	נושא הפרויקט
2	סביבת העבודה
2	למה בחרתי בנושא
2	הוראות הפעלה
4	טבלת המקשים
5	אלגוריתם הפרויקט
6	משתנים ופונקציות בפרויקט
6	פרוצדורות
8	משתנים

מבוא

נושא הפרויקט

הפרויקט שלי הוא פסנתר דיגיטלי שנשלט על ידי מקלדת המחשב. בפסנתר ניתן לנגן באוקטבה הראשונה (האוקטבה האמצעית בפסנתר רגיל), באוקטבה השנייה (אחת אחריה) ובאוקטבה הקטנה (אחת לפנייה).

סביבת העבודה

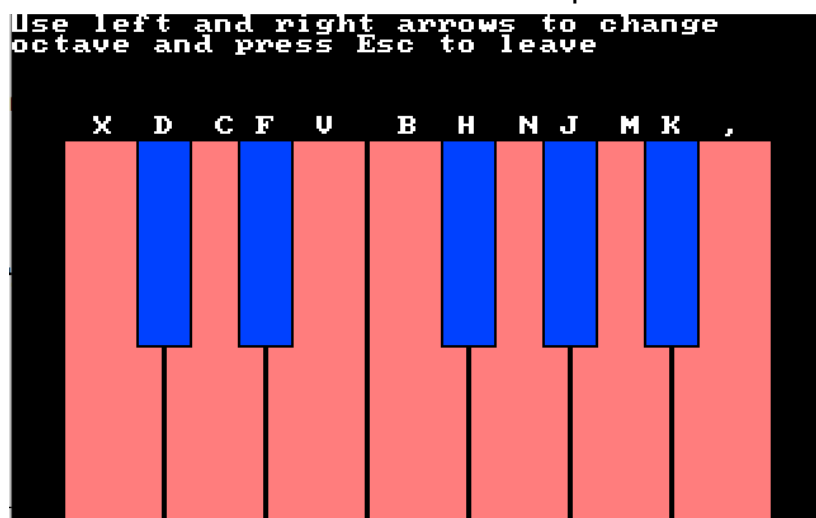
העבודה נכתבה בשפת Assembly בתוכנה ++notepad ובסביבת העבודה DosBox ו-Tasm.

למה בחרתי בנושא

בחרתי בנושא משום שמוזיקה מעניינת אותי ורציתי את האפשרות להתנסות בעבודה עם יצירת צלילים במחשב. ידעתי ששפת אסמבלי תאפשר לי להגיע לבסיס של סאונד במחשב ולהבין איך מספר פקודות יכולות להוביל להפקה של צלילים מהמחשב. בעזרת הספר "גבהים" ומקורות אינטרנטיים כמו האתר stack overflow הצלחתי ללמוד איך להשתמש ב-ports בשביל לקרוא scancodes מהמקלדת (שמעידים על מקשים שמצב שונה ועל מצבם - לחוץ או משוחרר), להדליק ולכבות את הרמקול של המחשב ולשנות את התו שמתנגן. העבודה על הפרויקט עזרה לי להבין את השימוש במקרו ובמחסנית באסמבלי ולקבל שליטה טובה והבנה של הדרך בה פועל המחשב.

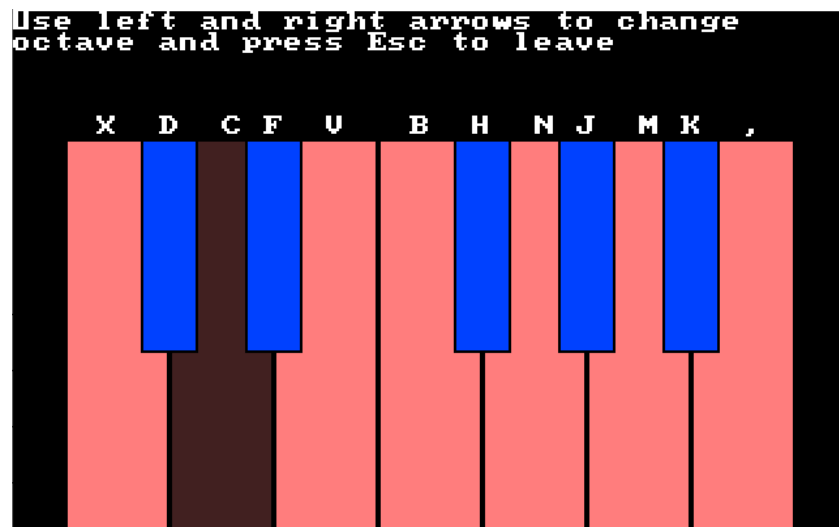
הוראות הפעלה

עם פתיחת התכנית יראה הפסנתר כך:

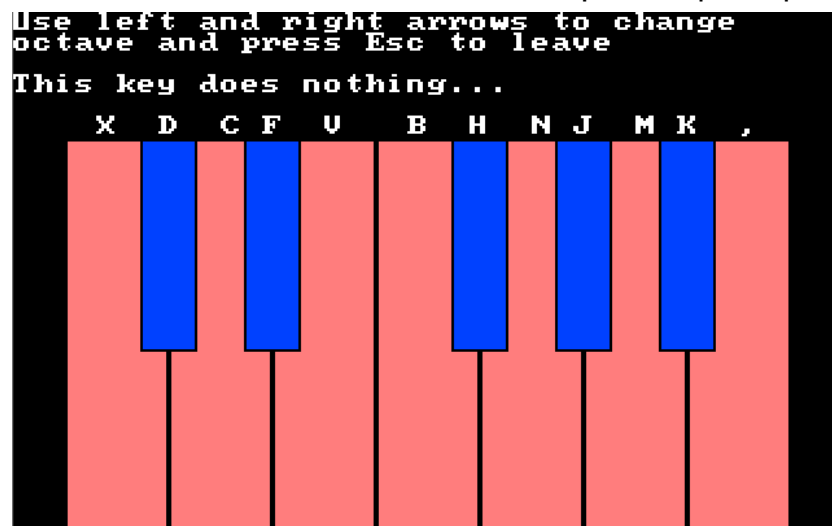


מעל כל קליד בפסנתר כתוב המקש שמפעיל אותו.
אפשר להתחיל לנגן!

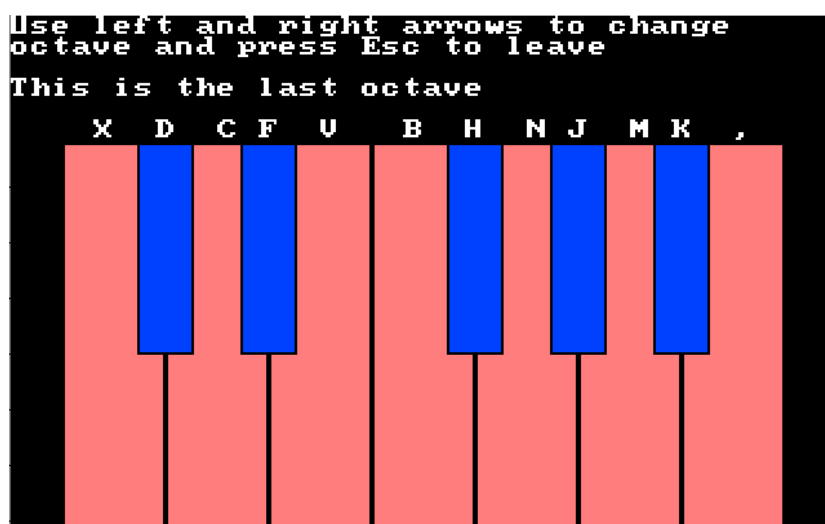
- על ידי לחיצה על אחד מהמקשים האלה יתנגן התו המתאים לקליד ש"נלחץ".



- אם נלחץ מקש במקלדת שאין לו שימוש יופיע המסר:



- על מנת לעלות או לרדת אוקטבה יש ללחוץ על החצים במקלדת (ימין כדי לעלות ושמאל כדי לרדת). אם ינסה המשתמש לעלות אחרי שהגיע לאוקטבה הקיצונית יופיע המסר:

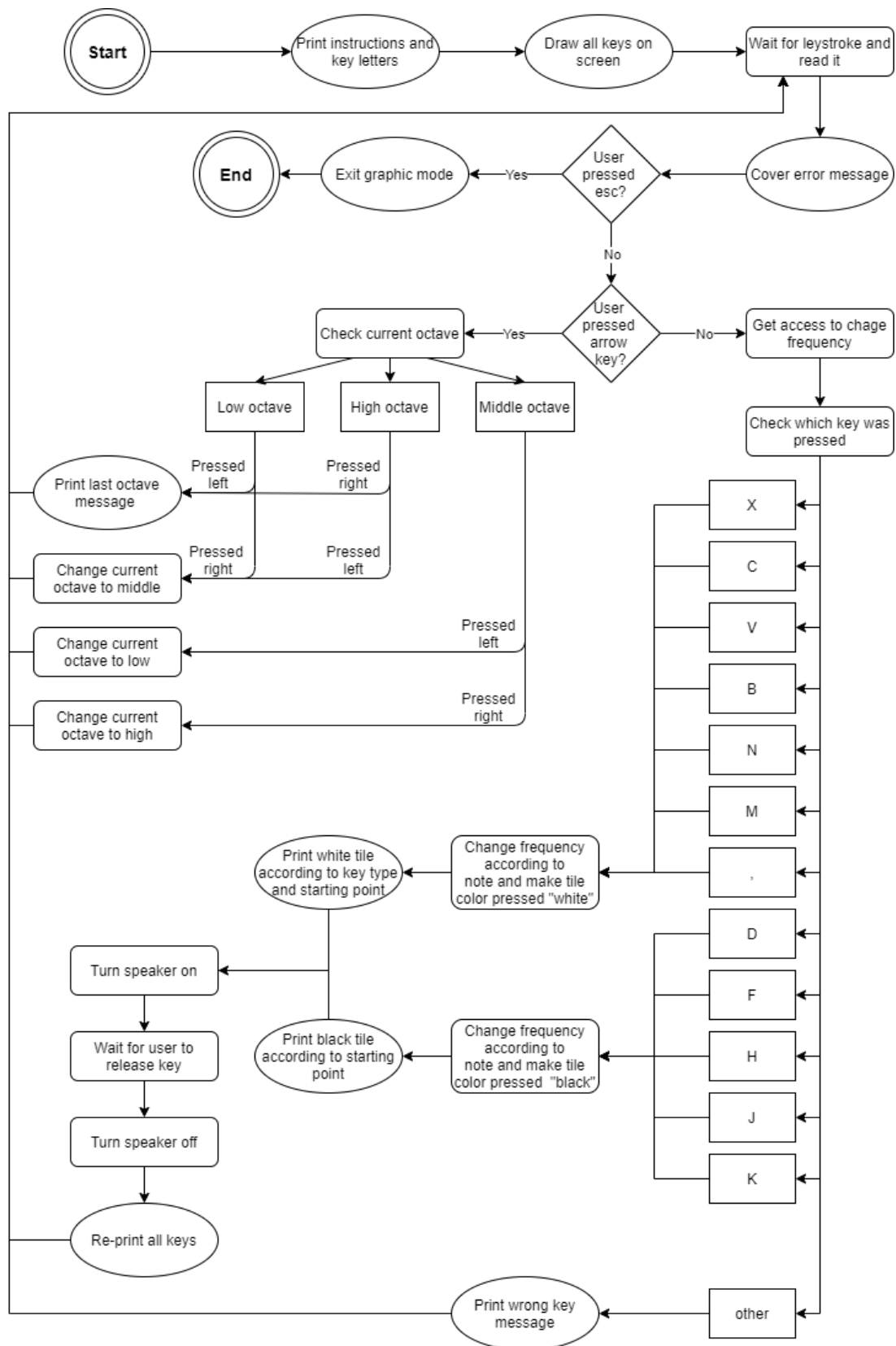


- בשביל לצאת מהתוכנית על המשתמש ללחוץ על מקש [Esc].

טבלת המקשים

מקש	פעולה
Esc	יציאה מהתוכנית
חץ ימינה	עלייה באוקטבה
חץ שמאלה	ירידה באוקטבה
X	דו - C
D	דו דיאז - #C
C	רה - D
F	רה דיאז - #D
V	מי - E
B	פה - F
H	פה דיאז - #F
N	סול - G
J	סול דיאז - #G
M	לה - A
K	לה דיאז - #A
,	סי - B

אלגוריתם הפרויקט



משתנים ופונקציות בפרויקט

פרוצדורות

שם	נקראת על ידי	קוראת ל-	שימוש
printoctmsg	octchange	---	מדפיסה על המסך את nooctmsg שמודיע שאין עוד אוקטבות להתקדם אליהן בכיוון זה
prnterrormsg	compare	play	מדפיסה על המסך את errmsg שמודיע שהמקש שנלחץ לא עושה כלום
wipe	play	---	מדפיסה על המסך את deletemsg שממסה את המסר הקודם על המסך (אם היה) ברווחים ומוחק אותו
octchange	play	printoctmsg changeoctave	כאשר המשתמש ביקש להחליף אוקטבה - בודקת באיזו אוקטבה הפסגתר נמצא, ואם ניתן לעבור למעלה/למטה אוקטבה לפי מה שרצה המשתמש. אם כן, קוראת לפרוצדורה המשנה את האוקטבה, אם לא קוראת לפרוצדורה שמדפיסה מסר על המסך.
blacktiles	begin compare	---	מדפיסה קליד שחור על המסך לפי נקודת התחלה נתונה (tilesp)
rwtiles	begin compare	mostwtiles lowrectangle	קוראת לפרוצדורה המדפיסה את חלקו העליון של קליד לבן שלצדו השמאלי יש קליד שחור ולפרוצדורה שמדפיסה את חלקו התחתון של קליד לבן
mwtiles	begin compare	lowrectangle	מדפיסה את חלקו העליון של קליד לבן שמשני צידיו של קלידים שחורים וקוראת לפרוצדורה שמדפיסה את חלקו התחתון של קליד לבן

קוראת לפרוצדורה המדפיסה את חלקו העליון של קליד לבן שלצדו הימני יש קליד שחור ולפרוצדורה שמדפיסה את חלקו התחתון של קליד לבן	mostwtiles lowrectangle	begin compare	lwtiles
מדפיסה את חלקו העליון של קליד לבן שיש קליד שחור רק בצד אחד שלו	---	rwtiles lwtiles	mostwtiles
מדפיסה את חלקו התחתון של קליד לבן	---	rwtiles lwtiles mwtiles	lowrectangle
מדפיסה על המסך את כל המקלדת של הפסנתר	blacktiles rwtiles lwtiles mwtiles	play start	begin
ממתינה על שהמשתמש משחרר את המקש עליו הוא לוחץ או לוחת על מקש אחר	---	play	waitforup
מוצאת איזה תו המשתמש רצה לנגן - לפיכך קוראת לפרוצדורות המדפיסות את הקליד הנכון כך שיראה כאילו הוא לחץ ומשנות את התדר שיתנגן ברמקול כשיופעל אם למקש עליו לחץ המשתמש אין שימוש קוראת לפרוצדורה המדפיסה מסר המודיע על כך	notes rwtiles mwtiles lwtiles blacktiles printrormsg	play	compare
הפרוצדורה הראשית של הפרויקט - מקבלת אינפוט מהמשתמש ובודקת אם הוא רצה לצאת, לשנות אוקטבה, או לנגן תו/לחת על מקשר בלי שימוש ומגיבה (קוראת לפרוצדורות) בהתאם. גם מפעילה את הגישה לשינוי התדר המושמע ברמקול, מפעילה ומכבה את הרמקול, קוראת לפונק' הממתינה לשחרור מקש וקוראת לפונק' שמרעננת את המסך (מדפיסה מחדש את המקלדת)	wipe octchange begin waitforup compare		play
מקבלת משתנה newoct עם ה-offset של האוקטבה אליה	---	octchange	changeoctave

משנים. בלופ משווה את הערכים ב-currentoct לאלה של האוקטבה שניתנה			
מזינה את התדר שנמצא ב-AX לרמקול ומשנה את tclr לצבע הנתון (קליד לבן לחוץ או קליד שחור לחוץ)	---	compare	notes

משתנים

שם	גודל	ערך	שימוש
tclr	בית	משתנה	מכיל ערך צבע הקליד הבא שיש להדפיס על המסך
tilesp	מילה	משתנה	מכיל את הפיקסל ממנו יש להתחיל להדפיס את הקליד הבא על המסך
tstop	מילה	משתנה	מכיל את הפיקסל האחרון שיש לצבוע בזמן הדפסת הקליד הבא על המסך
errmsg	מערך בתים ASCII	'This key does nothing...\$'	מסר שמודפס על המסך כאשר נלחץ מקש שאין לו שימוש
nooctmsg	מערך בתים ASCII	'This is the last octave\$'	מסר שמודפס על המסך כאשר המשתמש מנסה לעבור לאוקטבה גבוהה/נמוכה יותר ממה שאפשר
instructmsg	מערך בתים ASCII	'Use left and right arrows to change octave and press Esc to leave\$'	הוראות הפסנתר, מודפסות פעם אחת בתחילת ריצת התכנית
deletmsg	מערך בתים ASCII	' \$'	משמש להדפסה על מסרים זמניים שהופיעו על המסך בשביל למחוק אותם
keysmg	מערך בתים ASCII	' X D C F V B H N J M K ,\$'	מסר הנכתב מעל לקלידי הפסנתר ומעיד על המקש המקושר לכל קליד, מודפס פעם אחת בתחילת ריצת התכנית
lowoct	מערך מילים	,8608 ,9120 ,7668 ,8126 ,6832 ,7228 ,6086 ,6448	מכיל את תדרי כל התווים באוקטבה הנמוכה של הפסנתר (אוקטבה קטנה)

	,5422 ,5746 4830 ,5118		
מכיל את תדרי כל התווים באוקטבה האמצעית של הפסנתר (אוקטבה ראשונה)	,4304 ,4560 ,3834 ,4063 ,3416 ,3614 ,3043 ,3224 ,2711 ,2873 2415 ,2559	מערך מילים	midoct
מכיל את תדרי כל התווים באוקטבה הגבוהה של הפסנתר (אוקטבה שנייה)	,2152 ,2280 ,1917 ,2031 ,1708 ,1807 ,1521 ,1612 ,1355 ,1436 1207 ,1279	מערך מילים	highoct
מכיל את תדרי כל התווים באוקטבה עליה נמצא הפסנתר ברגע זה, מתחיל באוקטבה האמצעית (אוקטבה ראשונה)	,4304 ,4560 ,3834 ,4063 ,3416 ,3614 ,3043 ,3224 ,2711 ,2873 2415 ,2559 משתנה	מערך מילים	currentoct
מכיל את ערך ה-scancode של המקש עליו לחץ המשתמש	משתנה	בית	currentkey