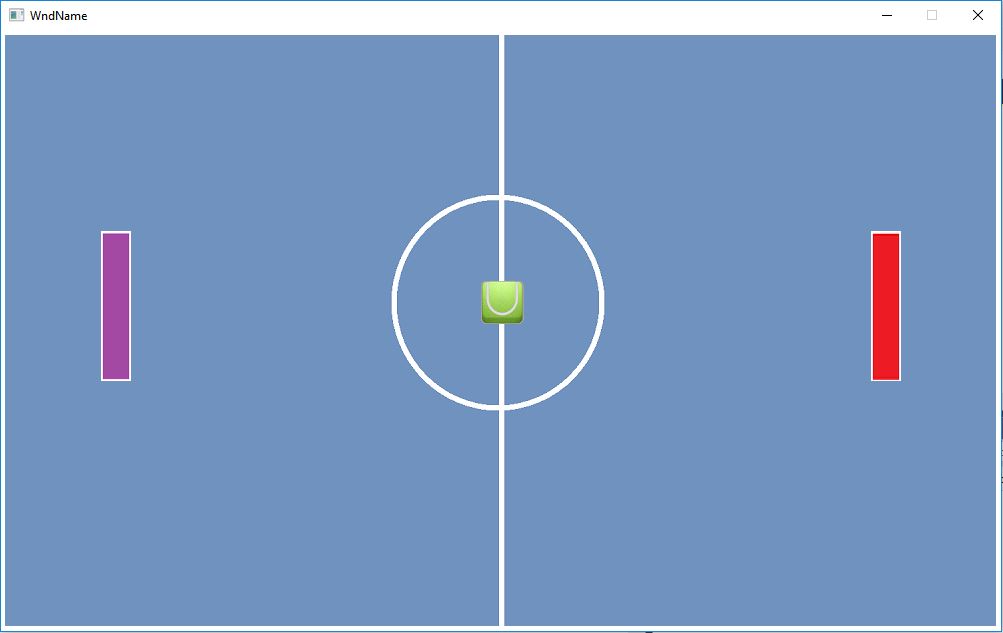
**Pong**

**פרויקט באסמבלי 32**



**מגישה: מיכל ברנופולסקי י'9**

**תעודת זהות: 322996919**

**תאריך: 25.06.2017**

**למורה: יהודה אור**

**הכפר הירוק**

**תוכן עניינים**

תוכן עניינים .................................................................................................................2

מבוא ...........................................................................................................................3

קצת על אסמבלי ...........................................................................................................4

פקודות בסיסיות באסמבלי ............................................................................................5

רפלקציה ......................................................................................................................6

על המשחק ...................................................................................................................6

תרשים הקוד ................................................................................................................7

פונקציות .....................................................................................................................9

קוד מתועד .................................................................................................................10

ביבליוגרפיה ...............................................................................................................10

**מבוא**

קוראים לי מיכל ברנופולסקי ואני בכיתה י'9.

כחלק ממגמת הנדסת תוכנה היינו צריכים להכין השנה פרויקט בשפת התכנות אסמבלי 32, ואני החלטתי שהפרויקט הראשון שאני אכתוב אי פעם יהיה המשחק Pong.

ביצוע הפרויקט לא הייתה משימה פשוטה, וכללה הרבה למידה וגם עשייה עצמית. השקעתי בה זמן ומאמצים רבים מכיוון שזאת הפעם הראשונה שנתקלתי במשימה בסגנון זה.

הכתיבה בשפת אסמבלי הייתה אתגר בפני עצמה משום ששפת זאת הינה ישנה ומסובכת יותר משפות שאני מכירה ורגילה לכתוב בהן כמו Python או Java.

**קצת על אסמבלי**

אסמבלי (או שפת סף) היא השפה הבסיסית ביותר והקרובה ביותר לשפת מכונה הכוללות פנייה מפורשת לרכיבים במחשב, כגון אוגרים ותאי זיכרון (בדומה לשפת המכונה). בשפות תכנות אחרות כל פעולה ופעולה מתרגמות לעשרות אלפי פקודות בשפת מכונה, באסמבלי הפעולות מתרגמות לפקודה אחת בשפת מכונה.

בעבר התכנות באסמבלי היה נפוץ ודומיננטי, אך כיום משמש בעיקר לכתיבת חלקי תוכנה חשובים במערכות ההפעלה. מתכנתים משתמשים באסמבלי במקומות בהם דרושים ביצועים מהירים או שימוש יעיל במיוחד בזיכרון וכן לכותבי וירוסים או קוד המשמש לפריצה.

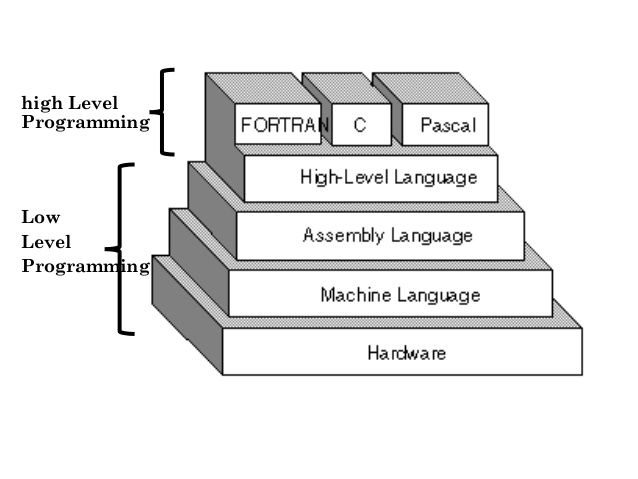
אסמבלי נחשבת לשפה מסובכת יותר משפות תוכנה חדשות יותר מכיוון שהיא אינה "ידידות למשתמש", הכתיבה בה מרובה לעומת שאר השפות. בכדי לבצע את הפעולות הפשוטות ביותר, שבשפות תוכנה עליות קיימות פעולות פשוטות והגיוניות בכדי לעשות זאת, באסמבלי דרושה כתיבה רבה. לדוגמה: הצבת סכומם של המשתנים b ו-c במשתנה a.

בשפה עילית, כמו Python או Java. מספיקה פקודה יחידה: a = b + c. באסמבלי, לעומת זאת, הפעולה תהיה ארוכה יותר:

mov eax, b - הפעולה מעבירה את הערך של B אל אוגר eax.

add eax, c - הפעולה מוסיפה את הערך של C לערך שנמצא באוגר eax.

mov a, eax - הפעולה מעבירה את הערך שנמצא באוגרeax אל המשתנה A.



**פקודות בסיסיות באסמבלי**

**פקודת mov –** (move) פקודה המעתיקה את הערך של אופרנד המקור אל אופרנד היעד. השימוש העיקרי של הפקודה בקוד שלי הוא העתקת נתונים ממשתנה לאוגר ולהפך.

לדוגמה: mov eax, 50 , בהנחה ש: eax =1324 אז eax =50.

**פקודת add –** (addition) פקודת חיבור המוסיפה את הערך של אופרנד המקור אל ערך אופרנד היעד.

לדוגמה: add eax, 100, בהנחה ש: eax =43 אז eax =143.

**פקודת sub -** (subtract) פקודת חיסור המורידה את הערך של אופרנד המקור מערך אופרנד היעד.

לדוגמה: sub limitX, 500, בהנחה ש: limitX=1000 אז limitX=500.

**פקודת inc –** (increment) פקודת חיבור המוסיפה אחד לערך אופרנד.

לדוגמה: dec y, בהנחה ש: y=15 אז y=16.

**פקודת dec –** (decrement) פקודת חיסור המורידה אחד מערך אופרנד.

לדוגמה: dec x, בהנחה ש: x=15 אז x=14.

**פקודת mul –** (multiply) פקודת כפל unsigned של האוגר eax, הפקודה כופלת את הערך של האופרנד בערך של האוגר eax.

לדוגמה: mul ebx , בהנחה ש:eax=5, ebx=2 אז eax =10.

**פקודת neg –** (negative) פקודה מחליפה את הערך של אופרנד בערך המשלים שלו לפי שיטת המשלים ל-2, מחליפה את הסימן של האופרנד מחיובי לשלילי ולהפך.

לדוגמה: neg dirx3, המספר 00112 יהפוך להיות 11012.

**פקודת cmp –** (compare) פקודה המשווה בין ערכי אופרנד היעד ואופרנד המקור בעזרת חיסור הערך של אופרנד המקור מהערך של אופרנד היעד, מבלי לשנות את אופרנד היעד, אחריה בדרך כלל תהיה פקודת jmp כלשהי. השימוש העיקרי של הפקודה בקוד שלי הוא בכדי ליצור לולאות תנאי.

לדוגמה: cmp eax, limitY, ישווה בין האוגר eax והמשתנה limitY.

**פקודת jmp –** (jump) פקודת קפיצה ללא שום תנאים, הפקודה קופצת ללייבל אותה היא מקבלת. השימוש העיקרי של הפקודה בקוד שלי מיועד בכדי ליצור לולאות.

לדוגמה:jmp again , יקפוץ ללייבל again.

**פקודות תנאי באסמבלי –** פקודות התנאי באסמבלי מיוצגות בעזרת הקפיצות (jmp) וההשוואות (cmp), ובדרך כלל הן יבואו מיד לאחר פקודת ההשוואה – "קפוץ אם": אם דבר מסוים מתקיים בהשוואה, אז תקפוץ ללייבל הנתון.

קיימים הרבה סוגים שונים של "קפוץ אם", והם מיוצגים בעזרת האותיות:

L – lower, נמוך יותר: jl left.

G – greater, גבוהה יותר: jg right.

E – equal, שווה: je continue.

N – not, לא / שונה: jne again.

Z – zero, אפס: jz start.

**לייבל –** תווית, סוג של "מראה מקום" ובעזרתו אפשר לדעת לאן לפנות בקפיצות.

**אופרנד -** נתון כלשהו עליו פועל אופרטור.

**אופרנד המקור –** הנתון השני, הימני.

**אופרנד היעד –** הנתון הראשון, השמאלי.

**אופרטור** - פונקציה הפועלת על נתון (משתנה, קבוע, טיפוס וכו') כלשהו ומחזירה ערך מטיפוס מוגדר.

**רפלקציה**

בתחילת השנה כאשר כולנו הגענו לשיעור בפעם הראשונה, התחלנו ללמוד אסמבלי.

המטרה של השיעורים הייתה מאוד פשוטה – ללמוד כמה שיותר דברים כדי שאנחנו נוכל אחר כך לשחזר את מה שאנחנו יודעים, ולכתוב פרויקט בכוחות עצמנו.

בהתחלה מאוד חששתי מה יהיה, הרי זאת הפעם שראשונה האני מקבלת משימה בסגנון כזה, משימה שאני אעשה את כולה לבד. ישר התחלתי לחשוב מה אני אשעה בפרויקט, והחלטתי שאני אכתוב משחק מחשב.

לאחר התלבטויות בין משחקים רבים, אני הגעתי להחלטה שלי – את הפרויקט הזה, המשחק הראשון שאני אכתוב אי פעם יהיה המשחק Pong.

לאחר שהגעתי להחלטה שאני אעשה את המשחק Pong , חזרתי הביתה והורדתי על המחשב שלי visual studio 2013 וגם masm 32 וניגשתי לעבודה.

העבודה לא הייתה קלה בכלל ובמהלכה נתקלתי בהמוני קשיים ותקלות, אך לבסוף אחרי כמעט שנה של עבודה קשה, סיימתי את המשחק שלי.

במהלך העבודה התמודדתי עם קשיים רבים וגם למדתי איך לפתור אותם. למדתי איך נכון להוריד תוכנות למחשב וגם למדתי לכתוב באסמבלי.

לאחר שסיימתי את העבודה הרגשתי גאווה גדולה, הייתי מאוד מרוצה וגאה בעצמי שהצלחתי לכתוב משחק שלם, המשחק הראשון שלי, לגמרי לבד והלכתי ישר להוריי בשביל להראות להם על מה עבדתי במהלך כל השנה הזאת. ישבנו כולנו ביחד, אני, אמא שלי, אבא שלי ואחותי הקטנה ולכל אחד הייתה הזדמנות לשחק במשחק שלי.

אחרי שסיימנו לשחק, ניגשתי לכתיבת ספר הפרויקט.

כתיבת הספר הייתה הרבה יותר פשוטה מכתיבת המשחק, אך כתיבת המשחק היית הרבה יותר מהנה מכתיבת ספר הפרויקט.

העבודה על המשחק וגם על הספר לימדה אותי המון דברים. למדתי לחשוב מחוץ לקופסה ולהיות יצירתית, שיפרתי את יכולת הלמידה העצמית שלי והדבר הכי חשוב שלמדתי – אני מסוגלת לעשות את כל מה שאני רק רוצה.

**על המשחק**

המשחק Pong מורכב מ-3 חלקים: כדור, שחקן 1, שחקן 2.

המשחק שלי בנוי לשני שחקנים, שנצבים על המגרש ולכדור. שחקן 1 הוא הסגול ושחקן 2 הוא האדום, והם זזים בעזרת המקלדת. הכדור הוא "עצמאי", והמחשב מזיז אותו.

כל אחד מהשחקנים ניצב בצד אחר של המסך, וכל אחד מהם יכול לנוע למעלה ולמטה, אך לא לצדדים. כאשר המחבט מגיע לקצה העליון או לקצה התחתון של המסך, השחקן לא יוכל להמשיך להזיז את המחבט באותו הכיוון ויהיה חייב לשנות את כיוון התזוזה.

הכדור ניצב במקום רנדומלי בערך ה-Y שלו, וערך ה-X שלו נשאר קבוע - הכדור נשאר על הקו הלבן שחוצה את המגרש לשני חלקים שווים. כאשר הכדור פוגע בקצה העליון של המסך הוא משנה, באופן אוטומטי, את כיוון התנועה ומתחיל לנוע למטה, וכך גם להפכך כשהכדור פוגע בקצה התחתון של המסך.

בתחילת המשחק יש מסך הסבר שבו כתוב מהו צבעו של כל שחקן, וגם על איזה מקשים כל אחד מהשחקנים צריך ללחוץ על מנת להזיז את המחבט שלו למעלה ולמטה. והמשחק מתחיל ברגע שאחד מהשחקנים לוחץ על ה"רווח".

כאשר הכדור פוגע בקצה הימני או בקצה השמאלי של המסך, נגמר המשחק. מטרת המשחק היא למנוע מהכדור להגיע אל הקצה שלך - שחקן שהכדור הצליח להגיע אל הצד שלו מפסיד, והשחקן השני מנצח.



**תרשים קוד**

הגדרת משתנים

בדיקת שחקן1 בגבולות מסך

בדיקת שחקן2 בגבולות מסך

תזוזה למטה

תזוזה למעלה

תזוזה למטה

תזוזה למעלה

לא

לא

לא

לא

"S" נלחץ?

"DOWN" נלחץ?

"UP" נלחץ?

"W" נלחץ?

ציור שחקן1

ציור שחקן2

שחקן1 ניצח

שחקן 2 הפסיד

שחקן1 הפסיד

שחקן 2 ניצח

לא

לא

הגיע לקצה שמאל?

הגיע לקצה ימין?

לא

לא

כן

כן

התנגשות שחקן2?

התנגשות שחקן1?

לא

לא

כן

כן

שנה כיוון

הגיע לקצה התחתון?

הגיע לקצה העליון?

הכדור זז

כן

לא

ציור הכדור

התחלת המשחק

האם "רווח" נלחץ?

ציור מסך פתיחה