ממ"ן 14 – מסמך אפיון

מגישים: גלדשטיין חיים, יעקב יגל

התוכנית assembler מדגימה תהליך אסמבלר על קבצים בעלי סיומת .as

בקובץ assembler.c - התוכנית הראשית main, התוכנית ממקבלת שמות קבצים קבצים (אחד או יותר) דרך שורת הפקודה. הפונקציה process\_file המפעילה את האסמבלר על קובץ אחד בכל פעם.

התוכנית מתחזקת 3 רשימות מקושרות:

1. **טבלת הסמלים.** בקובץ symbol\_table.c. הטבלה משמשת לשמירת שמות התוויות, הכתובות שלהם והאפיון שלהם (data, code, entry, extrnal). בקובץ מוגדר סוג נתונים – צומת ברשימה, וסוג נתונים נוסף – מצביע לצומת ברשימה. בנוסף מוגדרות פעולות שונות, כגון הוספת תווית לרשימה, עדכון מאפיינים, בדיקות על תוויות לפי שם ועוד'.
2. **טבלת הקוד.** בקובץ code\_table.c. הטבלה משמשת לשמירת מילות הזיכרון – תרגום האסמבלר של הקוד. מילת קוד בעלת 12 סיביות יכולה להיות מחולקת לפי ביטים (למילה ראשונה של שורת פקודה), או לא מחולקת. בנוסף הטבלה שומרת גם את מאפיין A,R,E של כל מילה. בקובץ מוגדר סוג נתונים – צומת ברשימה, וסוג נתונים נוסף – מצביע לצומת ברשימה. בנוסף מוגדרות פעולות שונות, כגון הוספת מילת זיכרון מחולקת / לא מחולקת לרשימה, קבלת מידע מסוגים שונים על הזיכרון ועוד.
3. **טבלת מופעים של תוויות המוגדרות extern.** בקובץ external\_shoes.c. לצורך ייצוא קובץ .ext נדרש לשמור את המופעים של כל תוויות המוגדרת בתור extern. הרשימה שומרת עבור כל מופע את שם התווית והמופע בזיכרון. בקובץ מוגדר סוג נתונים – צומת ברשימה, וסוג נתונים נוסף – מצביע לצומת ברשימה. בנוסף מוגדרות פעולות שונות, כגון הוספת מופע של תווית חיצונית, הדפסה של הטבלה לפלט הסטנדרטי ועוד.

בקובץ code\_prop.c מוגדרות כל הפעולות החוקיות שמכיר האסמבלר. הטבלה מיוצגת במערך oppArr. המערך מכיל איברים מסוג נתונים חדש שהוגדר לצורך כך – lineOpp. כל איבר מכיל פרטים על פעולה: שם הפעולה, opcode, funct, מספר הארגומנטים החוקי, ומחרוזת options בגודר 8 המגדירה שיטות מיעון חוקיות עבור אופרנדי המקור והיעד.

האסמבלר פועל בשני מעברים.

המעבר הראשון בקובץ first\_step.c, הפונקציה doFirstStep.

המעבר השני בקובץ second\_step.c, הפונקציה doSecondStep.

**המעבר הראשון** ממלא את טבלת הסמלים כפי שהם מופיעים בקובץ (ללא אפיוני .entry). בנוסף במעבר זה ממלאים טבלת קוד אחת עבור שורות נתונים (.data או .string). שורות הוראה לא מטופלות במעבר זה למעט ספירת גודל הזיכרון הסופי וייצוא הICF וDCF.

**המעבר השני** מאפיין .entry לסמלים, ממלא טבלת קוד נוספת עבור שורת הוראה, וממלא את טבלת המופעים של תוויות המוגדרות .extern

לאחר שני המעברים, שני טבלאות הקוד מאוחדות, כאשר מילות הנתונים יופיעו בזיכרון לאחר מילות הזיכרון עבור שורות הוראה.

בקובץ exit\_to\_files.c פעולות ייצוא של האסמבלר לקבצי פלט. בקובץ זה פונקציות ליצרת הקבצים .as , .ext , .ent לאחר שני המעברים האסמבלר מייצא בעסרת פונקציות אלה את הקבצים הנדרשים.

בקובץ input\_test.c פונקציות עזר המשמשות את שני המעברים, לניתוח קלט, בדיקות ועוד.

האסמבלר בכל שלב בודק את חוקיות ההוראות, ומדפיס שגיאות אם נמצאו. אם נמצאו שגיאות במעבר הראשון, המעבר השני לא מתבצע. רק אם לא נמצאו שגיאות בשני המעברים, הקבצים נוצרים כנדרש.

בתיקייה maman 14: לתוכנית assmbler מצורפים כל קובצי .c של הפרויקט, קובצי header של כך קובץ, קובץ makefile.

בתיקיה זו תוכניות קלט לדוגמא, קובצי פלט ותדפיסי מסך עבור סוגי שגיאות שונות.