ממן 14

פרויקט גמר

שם: צור פינטו לזר

README

תוכן עניינים

איך להשתמש באסמבלר

מבנה הפרויקט

איך כל שלב עובד

הנחות יסוד ובחירות שנעשו

נספחים

איך להשתמש באסמבלר?

להיכנס לספרייה של הפרויקט ולהריץ

make
./assembler file1.as file2.as file3.as ....

לדוגמה:

```
tzurpl@tpl ~/U/m/project (main)> ./assembler input_output/input1.as
Processing input_output/input1.as...
Successfully assembled input_output/input1.as
tzurpl@tpl ~/U/m/project (main)>
```

מבנה הפרויקט

```
tzurpl@tpl ~/U/m/project (mai

.
├── assembler
├── assembler.c
├── assembler.o
├── errors.c
├── errors.h
├── errors.o
├── first_pass.c
├── first_pass.h
├── first_pass.o
├── globals.h
├── input_output
│   ├── input10.as
│   ├── input1.as
│   ├── input2.as
│   ├── input3.as
│   ├── input4.as
│   ├── input5.as
│   ├── input6.as
│   ├── input7.as
│   ├── input8.as
│   ├── input9.as
│   ├── input output.png
│   ├── output1
│   │   ├── input1.am
│   │   ├── input1.ob
│   │   └── out1.png
│   ├── output10
│   │   ├── input10.am
│   │   └── out10.png
│   ├── output2
│   │   ├── input2.am
│   │   ├── input2.ent
│   │   ├── input2.ob
│   │   └── out 2.png
│   ├── output3
│   │   ├── input3.am
│   │   ├── input3.ent
│   │   ├── input3.ext
│   │   ├── input3.ob
│   │   └── out3.png
│   ├── output4
│   │   ├── input4.am
│   │   ├── input4.ent
│   │   ├── input4.ob
│   │   └── out4.png
│   ├── output5
│   │   ├── input5.am
│   │   ├── input5.ent
│   │   ├── input5.ext
│   │   ├── input5.ob
│   │   └── out5.png
│   ├── output6
│   │   └── out6.png
│   ├── output7
│   │   ├── input7.am
│   │   └── out7.png
│   ├── output8
│   │   ├── input8.am
│   │   └── out8.png
│   └── output9
│       ├── input9.am
│       └── out9.png
├── Makefile
├── preproc.c
├── preproc.h
├── preproc.o
├── README.md
├── second_pass.c
├── second_pass.h
├── second_pass.o
├── table.c
├── table.h
├── table.o
├── util.c
├── util.h
└── util.o
```

איך כל שלב

עובד

preprocess

בפשטות השלב הזה לוקח את הקובץ אסמבלי, שומר את תוכן המאקרואים ברשימה מקושרת של מאקרואים ואז מרחיב אותם היכן שהם מוזכרים
השלב הזה בודק מספר שגיאות שיכולות לקרות:

1. אם שורה היא ארוכה מידי
2. תקינות שם המאקרו
3. אם הגדירו מאקרו פעמיים
4. אם יש אקסטרה טקסט אחרי מתי שהשורה מסתיימת

first pass

השלב הזה אחראי על לעבור על הקובץ אסמבלי הפרוס, שומר את הלייבלים והדירקטיב וההוראות לטבלאות שלהם, אחרי זה הוא מעבד את כל ההוראות לפי סוגן וממיר אותם לקוד מכונה הנשמר ברשימה מקושרת אחת לקוד והשנייה לדאטה, ההמרה נעשת על ידי unions וbytefields שעוזרים בפיצול כל הוראה לבתים, ובנוסף הוא מטפל בכתובות ובהזזתן, ולבסוף שומר את כל השגיאות בקוד שמצא.

second pass

השלב הזה אחראי לעבד את כל השורות שהמעבר הראשון לא הצליח, ולפתור את החוסרים במידע של לייבלים שהוזכרו לפני שנמצאה הכתובת שלהם, הוא מעבד את שורות ה entry ו extern, העיבוד של השורות נעשה באותה הדרך כמו במעבר הראשון עם unions וbitfields לקוד מכונה שנשמר ברשימות המקושרות שהוזכרו במעבר הראשון, ולבסוף שומר את כל השגיאות שנמצאו.

assembler

השלב המרכזי בפרויקט, בשלב הזה האסמבלר קורא למעברים, ורק אם הם חזרו ללא שגיאות הוא לוקח את כל הרשימות עם הקוד מכונה ומדפיס את השורות לקובץ קוד מכונה יחד עם הכתובות ועם הIC ו DC למעלה, ואם לפחות אחד מהמעברים או הpreprocessor יוצאים עם שגיאות אז הקובץ לא נוצר והשגיאות מודפסות.
לבסוף הוא משחרר את כל הרשימות והטבלאות.

error detection

בפרויקט בשביל לנהל את כל הזיהוי שגיאות וסיווגן יצרתי קובץ שהמטרה שלו היא לסווג השגיאות לסוגים עי שימוש בenum עם כל סוגי השגיאות, ופונקציה האחראית על הדפסת השגיאה לפי סוגה, לכל סוג יש פרמטרים משלו.
בנוסף לכך יש רשימה מקושרת האחראית להחזקה של כל השגיאות שזוהו במעברים הראשון והשני, ופונקציה מתאימה לה שהתפקיד שלה להדפיס את כל השגיאות אחת אחרי השנייה ולמיין את השגיאות כדי שההדפסה תהיה לפי סדר השורות.

Utility

בפרויקט במקום שדברים שהם בשימוש בכמה פונקציות ובכמה קבצים במקום לכתוב אותם מחדש כל פעם אז יצרתי קובץ עם פונקציות עזר לפרויקט, כמו איסוף ארגומנטים וטוקנים, עיבוד חלקי הוראות, ניהול טבלת ההוראות, בדיקה של שמות של לייבלים ומאקרואים, כלים לניתוח מחרוזות וכו

הנחות יסוד

ובחירות

שנעשו

הנחות כלליות

- בשביל כל המערכים והטבלאות השתמשתי ברשימות מקושרות
- כל מספר שאינו 0 או 1 הוגדר עם שם, חלק בקובץ של הגדרות גלובלייות
- כאשר פונקציה מקבלת ערך שהיא לא אמורה לשנות היא מקבלת אותו כ const
- אין שימוש בביטויים מסוג static, אפילו לא פונקציות(לא היה ברור מהפורם מה מותר אז הלכתי על בטוח)
- אין מערכים גלובליים(אמרו שאסור בפורם)
- בקובץ קוד מכונה שנוצר ההדר שם(IC DC) מקודם בטאב כדי להיות באמצע(לא היה ברור מהדוגמה בחוברת בקורס אם צריך או לא ואם כן כמה)
- השורות מנותחות על ידי פיצול לפי טוקנים(ארגומנטים) שנשמרים ואז משוחררים כשמסיימים להשתמש בהם
- כי הפונקציה strdup לא נכללת בספריה שאמרו שמותר להשתמש בה אז בקובץ util יצרתי אותה

- במקום להשתמש רק בmalloc וrealloc הרגילים יצרתי פונקציות שברגע שהקצאת זכרון נכשלת התוכנית יוצאת ככה שבמקום לעשות if בכל פעם של אלוקציה אז זה יבדוק לבד
- הטבלת ההוראות היא היחידה שהיא לא רשימה מקושרת ופשוט כתובה אבל היא בתוך פונקציה שנותנת גישה למערך כי אסור מערך גלובלי(לפי הפורם)
- גם אם יש תקלה בהגדרה של מאקרו הפרה מעבד עדיין שומר את המאקרו כדי שהוא יוכל להמשיך לעבור על הקובץ ואם יש עוד שגיאות למצוא אותן
- כידוע האורך של השורה צריך להיות 80, ומהחוברת ומהפורם לא הבנתי אם זה כולל התווים הסופיים\n ו \0 או לא אז אני בודק בפרויקט ל82 תווים
- לא השתמשתי בbreak וcontinue וswitch cases כי לא הבנתי אם מותר או אסור בקורס(ממה שהבנתי מההרצאות אסור)
- הנחתי שאסור תווים לבנים לפני הערה בקוד(לפני ;) (לא ממש היה לזה הסבר אם מותר או אם זה נחשב טקסט לפני הערה)

הנחות לפי שלב

preprocess:

- גם אם יש תקלה בהגדרה של מאקרו הפרה מעבד עדיין שומר את המאקרו כדי שהוא יוכל להמשיך לעבור על הקובץ ואם יש עוד שגיאות למצוא אותן
- הפרה מעבד בונה את הקובץ אסמבלי המורחב בתוך מחרוזת בזכרון ורק אחרי שהוא סיים לעבור על כל הקובץ אם אין שגיאות כלל רק אז הוא יוצר קובץ am

first pass:

- השורות של הקובץ אסמבלי המורחב מתורגמות לקוד מכונה לא על ידי הזזות של ביטים בעת החישוב אלא על ידי struct-ים לכל סוג הוראה ששם יש bitfields המפצלים כל הוראה לאיך שהיא אמורה להראות בקוד מכונה, וגם struct לפיצול הקוד מכונה ל4 בייתים למען הדפסתם בהקסה בסוף התהליך, אותו סטראקט משמש גם להמרה של הדירקטיבים של הדאטה לבתים.

second pass:

- המעבר השני תמיד רץ, בלי קשר למעבר הראשון ככה שהשגיאות שנמצאות בקובץ אינפוט כולן ימצאו.
- המעבר מתרגם את השורות שלא תורגמו לקוד מכונה במעבר הראשון באותה צורה כמו המעבר הראשון עם סטראטקטים הכוונה
- ההנחיה .entry מעובדת רק במעבר השני, כי קובץ האנטרי נוצר רק כאשר לפחות סמל אחד של אנטרי נמצא, וגם ההחניה extern מעובדת רק במעבר השני מאותה סיבה כדי למנוע יצירה של קבצים ריקים

error detection:

- בפונקציה האחראית על סיווג סוג השגיאה הסיווג לא מבוצע בswitch מאחר ולא הייתי בטוח אם מותר להשתמש בו ובbreak וcontinue ולכן נמנעתי

נספחים

»שם הקובץ של המטלה (1)

19/08/2026 14:49

ליאב שלום

איך שם הקובץ של הפרויקט צריך להיקרא? maman14 או assembler כלומר מה לרשום בשם של קובץ ZIP

הוספת תגובה

תגובה ל: שם הקובץ של המטלה

25/08/2026 10:53

אסתר ספטימוס

assembler

שאלה לגבי משתנים גלובלים (4)

23:58 20/06/2026 הדר גולי

ה.ג

האם אסור לגמרי להשתמש במשתנים גלובלים?

לדוגמא אם אני רוצה להגדיר טבלת הוראות מותר להגדיר אותה כמשתנה גלובלי ? ואם כן האם חובה כstruct או const

הוספת תגובה

קבלת הודעות לאימייל על עדכונים בדיון

תגובה ל: שאלה לגבי משתנים גלובלים

16:27 26/06/2026 עידו נהרי

ע.נ

??

הוספת תגובה

תגובה ל: תגובה ל: שאלה לגבי משתנים גלובלים

07:37 02/07/2026 אסתר ספטימוס

א.ס

מותר להגדיר מספר בודד של משתנים גלובלי. לא מערכים

הוספת תגובה

רוני בן ישי 2026ב שיעור 8 | רוני בן ישי 2026ב שיעור 9 | רוני בן ישי 2026ב –

opal.openu.ac.il/mod/ouilforum/view.php?f=306505&page=1

Smart אופל | חיפוש

ר.ר אני רוצה להגדיר מערך שישמור לי את כל שמות הפקודות הקימות וכן את האופקודים שלהם וכו האם אפשר להגדיר מערך כזה כקבוע?

הוספת תגובה | קבלת הודעות לאימייל על עדכונים בדיון

תגובה ל: מערכים קבועים

07:37 02/07/2026 אסתר ספטימוס

א.ס מה הכוונה קבוע?

הוספת תגובה

»תגובה ל: תגובה ל: מערכים קבועים

14:30 05/07/2026 רעות רוט

ר.ר להגדיר אותו כ-CONST שאני לא אצטרך כל פקודה לבנות את המערך מחדש

הוספת תגובה

תגובה ל: תגובה ל: תגובה ל: מערכים קבועים

16:18 05/07/2026 אסתר ספטימוס

א.ס אפשר. אבל אי אפשר להגדיר אותו כגלובלי.

שימו ב0,1 (2)

17:43 11/06/2026 גיאורגי אטנלובי

ג.א האם שימוש ב0 או 1 בפקודות IF או בכללי מצריכות הגדרה דרך DEFINE או ניתן להשתמש בלי ?

הוספת תגובה

קבלת הודעות לאימייל על עדכונים בדיון

תגובה ל: שימו ב0,1

20:32 24/06/2026 עידו נהרי

תגובה ל: תגובה ל: שימו ב0,1

07:36 02/07/2026 אסתר ספטימוס

א.ס אין צורך בהגדרת סמלים ל0 ו1

הוספת תגובה

הדפסת שגיאות (1)

15:16 24/08/2026 חוה מילר

ח.מ

האם להדפיס את השגיאות לפלט הסטנדרטי או לstderr?

הוספת תגובה

קבלת הודעות לאימייל על עדכונים בדיון

תגובה ל: הדפסת שגיאות

10:51 25/08/2026 אסתר ספטימוס

א.ס

stderr. אפשר גם stdout

הוספת תגובה

משתנים גלובליים (1)

23:48 03/08/2026 גיא סלע

ג.ס

היי, קראתי את כל ההודעות בפורום ויצאתי קצת מבולבל עם ההנחיות השונות.

אשמח לדעת - האם מותר לי להגדיר מערכים סטטיים עבור סוגי שגיאות והודעות שגיאה, הגדרות לפקודות הנחיה/הוראות וכו?

עד כה יש לי מערכים כאלו שמוגדרים כ- static אבל לא משותפים עם קבצים אחרים בפרויקט - כלומר "גלובליים" ל- scope של הקובץ.

כמובן שאורך כל מערך עובר את ה- 9 איברים.

השאלה: האם מותר לי לעשות דבר כזה? או שהכוונה באיסור על משתנים גלובליים תקפה רק כאשר הם מוגדרים בקובץ .h ויש שיתוף שלהם עם קבצים אחרים?

מתנצל על הכפילות בשאלה, אך לא קיבלתי תשובה מספקת וחותכת מכל התשובות בפורום.

תודה רבה!

הוספת תגובה

קבלת הודעות לאימייל על עדכונים בדיון

»תגובה ל: משתנים גלובליים

09:22 06/08/2026 אסתר ספטימוס

א.ס

בהקשר לפקרויקט - משתנים שהם static נחשבים כגלובלים (אורך חייהם הוא לכל אורך התוכנית)

הוספת תגובה