

מטלת מנחה (ממ"ן) 11

הקורס: 20465 - מעבדה בתכנות מערכות

חומר הלימוד למטלה: פרקים 1,2,3

משקל המטלה: 4 נקודות (חובה)

מספר השאלות: 2

מועד אחרון להגשה: 14.11.2021

סמסטר: 2022א'

קיימות שתי חלופות להגשת מטלות:

- שליחת מטלות באמצעות מערכת המטלות המקוונת באתר הבית של הקורס
 - שליחת מטלות באמצעות דואר אלקטרוני - באישור המנחה בלבד
- הסבר מפורט ב"נוהל הגשת מטלות מנחה"

יש לקמפל עם דגלים מקסימליים, לקבלת כל האזהרות: Wall-ansi-pedantic. יש להגיש את קבצי המקור (.c, .h), קבצי ההרצה (את קבצי .o אין צורך לצרף), קבצי הסביבה המתאימים (כולל קבצי makefile), וכן קבצי קלט ותדפיסי מסך או קבצי פלט (לפי ההנחיות במטלה/במפגש/באתר). הקבצים של כל תוכנית יהיו בתיקיה נפרדת. נדרש ששם התיקיה ושם הקובץ לריצה יהיו כשם הקובץ המכיל את הפונקציה main, ללא הסיימת .c. יש להגיש תכניות מלאות (בין השאר מכילות main), הניתנות להידור והרצה, ומאפשרות בדיקה של כל התוצאות המגוונות של הריצה ללא צורך בשינויים כלשהם בקוד המקור של התוכנית. את המטלה יש להגיש בקובץ zip. לאחר ההגשה, יש להוריד את המטלה משרת האו"פ למחשב האישי, ולבדוק שהקבצים אכן הועלו למערכת באופן תקין.

שאלה 1 (תכנית ראשית בקובץ con.c) (50 נקודות)

עליכם לכתוב תכנית, המכילה את הפונקציה `void contract(char s1[], char s2[])`. הפונקציה מקבלת במחרוזת s1 סדרת תווים (קודי ascii), ומחזירה במחרוזת s2 את אותה הסדרה בפורמט מקוצר. כל רצף מקסימלי של תווים אלפא-נומריים שקודי ה-ascii שלהם עוקבים בסדר עולה יקוצר ל-3 תווים כדלקמן: התו הראשון ברצף, אחריו מקף, ואחריו התו האחרון ברצף. להלן דוגמאות.

- הרצף cdefgh יתורגם ל: c-h
- הרצף 5678 יתורגם ל: 5-8
- הרצף XYZ יתורגם ל: X-Z

לתשומת לב: אין "לקצר" רצף מקסימלי באורך 2 או 1.

- בהנתן המחרוזת s1: "abcdef#LLMN 67890123#HIJKMNOpqrstu(?@AB,1124-8)" המחרוזת המקוצרת s2 היא: "a-f#LL-N 6-90-3#H-KM-Op-u(?@AB,1124-8)"

הערה: ניתן להניח שמערך התווים s2 המועבר כפרמטר הוא באורך גדול או שווה לאורך המערך s1.

כמו כן, עליכם לכתוב תכנית ראשית (הפונקציה main), אשר קולטת מהמשתמש שורת קלט אחת שלמה (כולל הרווחים והטאבים, ככל שקיימים כאלה בשורת הקלט), וקוראת לפונקציה contract כאשר שורת הקלט מועברת כמחרוזת בפרמטר s1.

אחרי החזרה מהפונקציה, התכנית הראשית מדפיסה באופן נאה את שתי המחרוזות: מחרוזת הקלט, והמחרוזות המקוצרות. אין לבצע פלט בפונקציה contract.

הנחיות והערות נוספות:

- הניחו כי שורת הקלט באורך מקסימלי של 80 תווים.
 - רמז: ניתן לבצע את הקלט באמצעות קריאה יחידה לפונקציה הספרייה הסטנדרטית fgets. לדוגמה: fgets(str, 81, stdin), כאשר str הוא שם של מערך תווים המוגדר בתכנית הראשית. נשים לב כי המערך str צריך להיות בגודל לפחות 81 (מדוע?).
 - על התוכנית להדפיס הודעת בקשה ייחודית לקלט המפרטת מה על המשתמש להקליד.
 - הניחו כי הקלט תקין, כלומר אין צורך לבדוק שגיאות בקלט.
 - הקלט לתוכנית הוא מ-stdin, ויכול להגיע מהמקלדת או מקובץ (באמצעות redirection בעת הפעלת התוכנית). לנוחיותכם, הכינו מספר קבצי קלט והשתמשו בהם שוב ושוב לדיבוג התוכנית.
- חובה לצרף להגשה הרצות בדיקה (אחת או יותר), המדגימות את פעולת התכנית על מגוון קלטים. יש להדגים את כל אפשרויות הטיפול של הפונקציה contract.
- יש להגיש תדפיסי מסך של כל ההרצות. אם תשתמשו בקבצי קלט, יש להגיש גם אותם.

שאלה 2 (תכנית ראשית בקובץ par.c) (50 נקודות)

עליכם לכתוב תכנית, המקבלת כקלט טקסט דמוי תכנית בשפת C, ובודקת האם בטקסט זה יש בעיה באיזון (קינון נכון) של סוגריים. עליכם לבדוק את האיזון עבור שלשת סוגי הסוגריים: { }, [], (). הסוגריים מהסוגים השונים יכולים להופיע במשולב. לדוגמה: הרצף ([]) אינו מאוזן, אך ([]) וגם ([[]]) מאוזנים. הערה: בין הסוגריים יכול להופיע כל טקסט.

על התכנית לבדוק את איזון הסוגריים של כל שורה בטקסט בנפרד. יש להדפיס את הקלט שורה אחרי שורה, ואחרי כל שורה להדפיס הודעה נאה ובולטת המציינת האם בשורה זו בפני עצמה הסוגרים מאוזנים או לא. אין צורך לפרט מהי שגיאת האיזון הספציפית שנתגלתה. בגמר הטיפול בקלט (אחרי כל השורות), יש להדפיס הודעת סיכום המציינת האם בטקסט כולו קיים איזון מלא של כל הסוגרים, או לא.

יש להתחשב בכך שסוגר שנמצא בין זוג גרשיים (כלומר בתוך מחרוזת לפי תחביר שפת C) לא נכלל בבדיקת האיזון, לדוגמה: "ab[x]". הניחו שכל מחרוזת נמצאת בשלמותה בשורה אחת של הטקסט, וכי אין מחרוזות שלא מסתיימת עם גרשיים לפני סוף השורה.

בנוסף, גם סוגר שנמצא בתוך הערה לא נכלל בבדיקת האיזון, לדוגמה: /* abc[xy] */. יש לזהות רק הערות בסגנון הקיים בגרסת ANSI-C. הערה יכולה להתפרס על יותר משורה אחת, ולהתחיל ו/או להסתיים באמצע שורה. הניחו כי אין קינון של הערה בתוך הערה, ואין הערה שלא מסתיימת.

כמו כן יש לטפל במקרה מיוחד: שורת קלט המכילה תו יחיד { או } (בנוסף ייתכנו בשורה זו גם תווים לבנים). שורה מיוחדת כזו תסומן כבלתי מאוזנת לכשעצמה, אבל היא לא תקלקל את האיזון של הטקסט כולו, כל עוד הסוגרים המסולסלים בכל השורות המיוחדות מאוזנים זה עם זה באופן גלובלי. לדוגמה, הטקסט שלהלן (חמש שורות) ייחשב כמאוזן באופן מלא, למרות שהשורה השנייה והשורה האחרונה לכשעצמן מסומנות כבלתי מאוזנות.

```
if (x > y)
{
    z[(1)] = 0;
    printf("x>y\n");
}
```

יש לבנות את התכנית באופן מודולרי, תוך שימוש בפונקציות למשימות שונות (למשל, פונקציה לבדיקת האיזון בשורת קלט נתונה, פונקציה לזיהוי שורה מיוחדת, פונקציה להדפסת הודעה, וכד').

הנחיות והערות נוספות:

- אין חשיבות לנכונות השימוש בסוגריים בקלט מבחינת התחביר של שפת C, אך יש משמעות לקינון תקין של הסוגריים. כמו כן, אין חשיבות לתקינות תחבירית של שאר חלקי הטקסט לפי שפת C, למעט המבנה של מחרוזות והערות כמפורט לעיל.
- בתחילת הריצה, על התוכנית **להדפיס הודעת בקשה ידידותית לקלט**, המפרטת מה יש להקליד.
- הקלט לתוכנית הוא מ-stdin, ויכול להגיע **מהמקלדת או מקובץ** (באמצעות redirection בעת הפעלת התוכנית). לנוחיותכם, הכינו מספר קבצי קלט והשתמשו בהם שוב ושוב לדיבוג התוכנית.
- הקלט מסתיים כשהתכנית מזהה בזרם הקלט מצב EOF (סוף הקלט). ראו במפרטים של פונקציות הקלט המגוונות בספריה הסטנדרטית כיצד ניתן לזהות מצב זה. אפשר לדמות מצב EOF במקלדת באמצעות הקלדה של צרף המקשים ctrl+d באובונטו, או ctrl+z בחלונות.
- ניתן להניח כי אורך מקסימלי של שורה בקלט הוא 100 תווים, כולל התו \n (מעבר לשורה חדשה). אין חסם על מספר השורות בקלט. לתשומת לב: השורה האחרונה בקלט אינה חייבת להסתיים בתו \n. מצב זה רלוונטי בעיקר כאשר הקלט מגיע מקובץ.

חובה לצרף להגשה מספר הרצות בדיקה (לפחות שתי הרצות), המדגימות את פעולת התכנית על מגוון קלטים. לפחות אחת ההרצות תהיה על קלט מאוזן במלואו, ואחת על קלט שאינו מאוזן. כמו כן, אחת ההרצות חייבת להיות עם קלט המכיל לפחות 10 שורות. **יש להגיש תדפיסי מסך של כל ההרצות. אם תשתמשו בקבצי קלט, יש להגיש גם אותם.**

לתשומת לבכם: לא תינתן דחיה בהגשת הממ"ן, פרט למקרים מיוחדים כגון מילואים או אשפוז. במקרים אלו יש לבקש ולקבל אישור מראש ממנחה הקבוצה.

בהצלחה!