

תרגיל 4, מבוא לתכנות מערכות, חורף 2020-2021

הגשה בזוגות או ביחידים דרך המודל
התרגיל הוא להגשה עד ליום שני, 10/5/2022 בשעה 23:59

תיאור התרגיל

בתרגיל זה תכתבו תוכנית אשר קוראת קובץ קלט ומדפיסה אותו לקובץ הפלט כך שלפני כל שורה מופיע מספר הפעמים ששורה זו מופיעה בקלט.

על מנת לממש את התרגיל תממשו את מבנה הנתונים Hist ותשתמשו במבני הנתונים המסופקים לכם: `LinkedList`, `Set`.

קבצים לשימושכם

בקובץ ה-`zip` המצורף תוכלו למצוא את הקבצים הבאים:

- `LinkedList.h`, `LinkedList.c` – קובצי הצהרה, מימוש עבור `LinkedList`
- `Set.h`, `Set.c` – קובצי הצהרה, מימוש עבור `Set`
- `TestSet.h`, `TestSet.c`, `TestLinkedList.h`, `TestLinkedList.c` – קבצי `unit test` עבור שתי הסיפריות
- `yesterday.txt` – קובץ קלט לדוגמא
- `yesterday_out.txt` – הפלט הצפוי עבור קובץ הקלט לדוגמא
- `Hist.h` – קובץ ההצהרה על מבנה הנתונים `Hist`.

משימות

מבנה הנתונים Hist ו-unit test עבורו

ממשו את מבנה הנתונים Hist כ-ADT גנרי בקובץ `Hist.c`. מבנה נתונים זה מאפשר למנות את מספר המופעים של כל אלמנט מקבוצה של אלמנטים. את מבנה הנתונים תממשו בעזרת המודולים `Set`, `LinkedList` שקיבלתם (אחד מהם או שניהם, לבחירתכם). כמו כן, ממשו `unit test` עבורו בדומה ל-`Set`, `LinkedList`.

שימו לב: שמירת האלמנטים של Hist חייבת להתבצע בעזרת אחד המודולים `Set`, `LinkedList`! מימוש אחר לא יקבל נקודות. הדרך לשמירת ערכי המונים ושאר האינפורמציה הנדרשת, לפי החלטתכם.

הממשק המדויק של מבנה הנתונים Hist נתון בקובץ ההצהרה המצורף, ותומך בפעולות הבאות:

- `HistCreate` – מקבלת מצביעים לפונקציות רלוונטיות, ויוצרת Hist ריק.
- `HistDestroy` – מקבלת Hist והורסת אותה.
- `HistSize` – מחזירה את מספר האלמנטים ב-Hist עם מנייה גדולה מאפס.
- `HistGetCount` – מקבלת Hist ואלמנט `e`, ומחזירה את ערכו הנוכחי של המונה של `e`. אם `e` אינו ב-Hist, מחזירה אפס.
- `HistInc` – מקבלת Hist, ואלמנט `e`, ומגדילה את המונה שלו באחד. אם `e` אינו ב-Hist אז מיוצר אלמנט כזה, כך שערך המונה שלו, לאחר הגדלתו באחד, יהיה אחד.
- `HistGetElement` – מקבלת Hist ו-`index` ומחזירה את ה-`element` ב-`index`. אם האינדקס חורג מגבולות ה-Hist בין אפס ל-`HistSize-1`, הפונקציה תחזיר `NULL`.

הפונקציה main

ממשו את הפונקציה `main` ב-`main.c` כך שתבצע את הפעולות הבאות:
א. תקבל דרך שורת הפקודה עד שני פרמטרים: נתיב (path) של קובץ קלט ונתיב של קובץ הפלט. אם חסר קובץ הפלט, או שקובץ הפלט הינו התו מינוס "-", אז הפלט יכתב ל-`stdout`. אם חסר קובץ הקלט, או שקובץ הקלט הינו התו מינוס "-", אז הקלט יכתב ל-`stdin`. אם מספר הארגומנטים גדול מדי, או פתיחת הקבצי הקלט/פלט נכשלה, הוציאו הודעת שגיאה ל-`stderr` וסיימו את התוכנית.

- ב. צרו את מבני הנתונים שבהם תשתמשו. אין להשתמש במערכים או בכל מבנה נתונים מלבד Set, Hist, ו-LinkedList. מותר להשתמש במערכי char לצורך קריאת הקלט מהקבצים (בעזרת getline, למשל).
- ג. קראו שורה-שורה בעזרת getline והכניסו אותה למבני הנתונים לפי שיקול דעתכם.
- ד. לאחר שסיימתם לקרוא הכל סגרו את קובץ הקלט.
- ה. כתבו את הפלט. שימו לב שמספר המופעים צריך להיות מודפס בפורמט %3d.
- ו. סגרו את הקובץ הפלט, שחררו זכרון כנדרש וסיימו את ריצת התוכנית.

דגשים

- השקיעו חשיבה בתכנון המודול Hist – כיצד בדיוק תממשו את הפעולות, וב-testing שלהם. התכנות וה-debugging יהיו הרבה יותר קלים אם תחשבו מראש על האופן שבו תממשו את הפעולות.
- ובהמשך לנקודה הקודמת: בתרגיל הזה יושם דגש על תכנות נכון, בפרט המנעות משכפול קוד ושימוש בפונקציות קיימות לצורך מימוש פונקציות חדשות.
- על ה-unit test להכיל פונקציה אחת בלבד בשם test_hist ללא ארגומנטים וללא ערך חזרה.
- הקפידו להוציא הודעות שגיאה מסודרות שנותנות למשתמש את כל המידע הנחוץ על מהות הבעיה שקרתה.
- הכניסו הערות היכן שצריך, עמדו את הקובץ כך שהקוד יראה אסתטי וברור והקפידו על קוד קריא וברור עם שמות משתנים הגיוניים.
- הקפידו לא לשנות בכלל את הסיפירות של Set, ו-LinkedList. יתכן והתוכנית שלכם תבדק כנגד מימוש אחר שמקיים את אותו הממשק. כמו כן, אין לשנות את קובץ הממשק Hist.h.
- הקפידו שהפלט שלכם **זהה לחלוטין** לפלט שנתון בדוגמה.
- הקפידו שה-unit test של Hist מכסה גם את המקרים העיקריים, וגם מקרי קצה, ושה-unit test עובר בהצלחה.
- במקרים של שימוש בזיכרון דינאמי, יש לוודא כי ההקצאות אכן ניתנו ע"י מערכת ההפעלה, וכן יש לנהל בקפידה את הזיכרון ולדאוג שבתום התכנית כל זיכרון דינאמי אכן משוחרר. אותם כללים תקפים לשימוש בקבצים.
- יש לוודא כי התכנית עוברת קומפילציית gcc ללא שגיעות והערות. במקרה של ספק, gcc-Wall -std=c99 על שרת החוג ללא כל שגיאות או אזהרות כלשהן מהווה את הסטנדט לפיו תבדק התוכנית.

הגשה

- כתבו את השמות ומספרי ת.ז. של המגישים בתחילת קובץ ה-main בהערה
- הגישו במערכת Moodle קובץ zip בשם ex4-id1-id2.zip או ex4-id1.zip כאשר id1, id2 הינם מספרי תעודות הזהות של המגישים/מגישות.
- על הקובץ להכיל את הקבצים Hist.c, TestHist.c, TestHist.h ו-main.c בלבד.

אנא הקפידו על ההנחיות על מנת להמנע מהורדת נקודות על שטויות.

בהצלחה!