

מבני נתונים סמסטר א' תש"ף – תרגיל בית להגשה מס' 1

23:55 ב- 28/11/19 תאריך הגשה אחרון:

מתרגל אחראי: <u>אבישי קריף</u>.

הנחיות:

- קראו היטב את השאלות.
- ניתן להגיש את העבודה בזוגות. <u>לא ניתן להגיש את העבודה בקבוצה מעל שני אנשים</u>.
 - יש להגיש את העבודה בקובץ zip בתוכו יהיו הקבצים •

ex1.pdf, WordLadder.cpp, WordLadder.h

שם הקובץ שיוגש למערכת ההגשה יהיה מורכב מת"ז של המגיש/ים. לדוגמה:

עבור הגשה ביחיד - 111111111.zip עבור הגשה בזוג - 111111111_22222222.zip

ELLE.ZIP AND HOAH HOS

- במקרה של הגשה בזוגות, <u>רק אחד מבני הזוג יגיש את העבודה במודל</u>.
- גם בתחילת הקובץ בעבודה יש לרשום את שמות ומספרי ת.ז. של המגישים.
- איחור במועד ההגשה יגרור הורדה של ציון, 5 נק׳ לכל יום איחור או חלק ממנו.
 בכל מקרה לא יהיה ניתן להגיש מעבר ל-3 ימי איחור ממועד ההגשה המקורי.
 במקרים חריגים בלבד יש לפנות למרצה כדי לקבל אישור על הגשה באיחור.
- יש לתת הוכחות פורמליות עבור חסמים אסימפטומטיים בדומה לדוגמאות שהועברו בכיתה.
- שאלות לגבי העבודה יש לשאול בפורום באתר הקורס ("מודל") או בשעות קבלה של המתרגל האחראי בלבד. אין לשלוח שאלות במייל המתרגלים או המרצה.
 - להזכירכם: יש לשמור על הגינות אקדמית!



חלק תיאורטי

<u>שאלה 1:</u>

סדרו את הפונקציות הבאות לפי סדר אסימפטומטי O(...) מן הייקטנהיי לייגדולהיי. אם שתי פונקציות בסידור מקיימות $f_i=\Theta(f_k)$ אז ציינו והוכיחו זאת. תנו הוכחה פורמלית . $f_i=\Theta(f_k)$ לתשובותיכם לגבי כל זוג עוקב של פונקציות בסידור וכל שתי פונקציות עבורן

$$f_1(n) = 2017, \ f_2(n) = 2^{\log_{\sqrt{2}} n}, \ f_3(n) = 2^{\sqrt{n}}, \ f_4(n) = \frac{1}{n}, \ f_5(n) = 3^n,$$

$$f_6(n) = 2^{3^n}, \ f_7(n) = n^n, \ f_8(n) = 3^{2^n}, \ f_9(n) = \log(\sqrt{n}), \ f_{10}(n) = \log(2^n n^2),$$

$$f_{11}(n) = \log(n^{10}), f_{12}(n) = n^2 + \log(n) + n$$

שאלה 2:

: הוכיחו את הטענות הבאות

$$n^3 - 5n = \Omega(n^3)$$
 .1

$$\sqrt{n^2 + 9n} = O(n) .2$$

שאלה 3:

: נתון האלגוריתם הבא

for
$$i \leftarrow 1$$
 to n
$$k \leftarrow 1$$
 while $(k < i)$
$$k \leftarrow k * 2$$

מהו זמן הריצה שלו במונחים אסימפטוטיים? יש להסביר ולהיצמד להגדרה.



<u>שאלה 4:</u>

: הוכיחו או הפריכו את הטענה הבאה

.n לכל $f(n),g(n)\geq 1$ שנקציות כך פונקציות g(n) ו- יהיו

 $f(n) + g(n) = O(f(n) \cdot g(n)) : מכאן$

חלק מעשי – הגשה בקובץ cpp בלבד (תכנות ב- cpp ולא cp

במשימה זו תתרגלו רשימות, מחסניות ותורים.

Word-ladder (סולם מילים) הוא רשימה של מילים בני אותו אורך שההבדל בין כל שתי מילים **צמודות** ברשימה הוא בדיוק של אות אחת. למשל:

stare

start

smart

במשימה זו תצטרכו למצוא סולמות מילים. על התוכנית שתכתבו לקבל מילת התחלה, מילת סיום ומילון של מילים ממנו עליה לבנות סולם-מילים ממילת ההתחלה למילת הסיום.

יש דרכים שונות לבצע משימה זו. עליכם יהיה לפעול לפי האלגוריתם (הנקרא חיפוש-לרוחב) הבא בלבד:

- טענו מקובץ את כל המלים של המילון לרשימה מקושרת.
 - קבלו כקלט מילת התחלה ומילת סיום.
 - הגדירו מחסנית ודחפו לתוכה את מילת ההתחלה.
 - הגדירו תור והוסיפו אליו את המחסנית.
- חיזרו על התהליך הבא עד שתימצאו סולם מתאים או עד שהתור יתרוקן.
- ס הוציאו את המחסנית שבראש התור והשוו את המילה שבראש המחסנית עם מילת הסיום.
 - ס אם המילים שוות − המחסנית מכילה סולם מילים רצוי.
 - אחרת חפשו ברשימת המילים את כל המילים ששונות באות אחת בדיוק מהמילה שבראש המחסנית ושאינן נמצאות כבר במחסנית. (למה?).
- עבור כל מילה כזו שכפלו את המחסנית ודחפו את המילה למחסנית המשוכפלת, ואת המחסנית המשוכפלת הוסיפו לתור.

לכתיבת התוכנית עצמה עקבו אחרי הפרטים שלהלן:

הגדירו מחלקה בשם WordLadder שבתוכה תממשו את האלגוריתם. על ה-main לקרוא את המילון מתוך קובץ טקסט ואת מילת ההתחלה והסיום – כל אלו ישלחו כארגומנטים מתוך שורת המילון מתוך קובץ טקסט ואת מילת הקובץ שמכיל מילון, מילת התחלה, מילת סיום). לאחר מכן, יופעל האלגוריתם. בסיום התוכנית תדפיס את הסולם שנמצא –כל מילה בשורה נפרדת. במידה ולא נמצא סולם מילים, יש להדפיס הודעה "No word-ladder found".

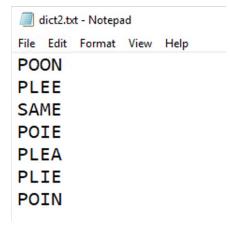


: הערות

- הניחו שכל מילה בקובץ המילון יושבת בשורה נפרדת (אין צורך לבדוק זאת).
- הניחו שאורך כל המילים של הקלט (מילת ההתחלה, מילת הסיום ואוסף המילים במילון) שווה (אין צורך לבדוק זאת).
 - ניתן להשתמש בתיקיות סטנדרטיות כדי לעבוד עם רשימה, תור ומחסנית.

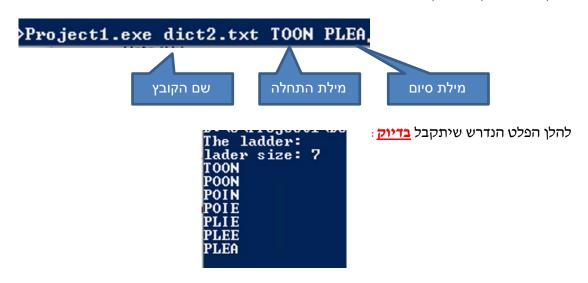
להלן דוגמת הרצה:

נניח שקובץ המילון מכיל את המילים הבאות:



נרצה לבדוק האם יש סולם מילים חוקי בין המילה TOON למילה PLEA.

להלן שורת הפקודה שנקליד כדי להפעיל את האלגוריתם:



וזאת מכיוון שאכן קיים סולם מילים בין המילה TOON לבין המילה

TOON - POON - POIN - POIE - PLIE - PLEA - PLEA מצורף דוגמא לקובץ מילון.

בהצלחה!