תכנות מונחה עצמים
עבודת הגשה 4

מועד הגשה: 24/5/2020 בשעה 23:50

הוראות הגשה:

1. **אנא קראו בעיון את כל תיאור העבודה בטרם תתחילו לכתוב קוד.**
2. הגשה באופן עצמאי בלבד. הגשה בקבוצות תוביל לציון 0 בעבודה.
3. אין לשתף או להעתיק את העבודה או חלקים ממנה. עבירה על הוראה זו תוביל לציון 0 בעבודה.
4. הגשה דרך מערכת מודול בלבד. שום עבודה לא מתקבלת במייל!
5. **למחלקות המפורטות בעבודה ניתן להוסיף מתודות/אופרטורים נוספות אך אסור להוסיף שדות.**
6. יש למקם כל מחלקה שיהיה עליכם ליצור, בשני קבצים נפרדים H ו-CPP. יש להכניס את החלק התיאורטי בקובץ וורד נפרד. יש להכניס את כל הקבצים של החלק המעשי + קובץ הוורד לתיקיה בשם Ex4 , ואז לכווץ יחד. נדרש להגיש קובץ אחד בפורמט RAR או ZIP המכיל את כל הקבצים של כל השאלות. לקובץ המכווץ יהיה שם המהווה את מספר ת.ז. של המגיש.
7. **שאלות ובקשות בקשר לעבודה להפנות אך ורק למרצה האחראית לתרגיל, סבטלנה רוסין, במייל: sceassign2016@gmail.com.**
8. הקלטים יהיו מהטיפוסים החוקיים.
9. אחרי כל הדפסה יש לבצע ירידת שורה.
10. בתרגיל מותר להשתמש בספריות iostream בלבד!
11. יש להקפיד על תכנות נכון:
    a. כל הערכים שהם קבועים, (מבחינה לוגית הם לא אמורים להשתנות), חייבים להיות מוגדרים כ: const, define או enum, בהתאם לצורך.
    b. יש לרשום הערות לכל מחלקה ומתודה מה התפקיד שלה.
    c. יש להקפיד על כימוס נכון - כל השדות ומתודות השירות ב-private והממשק ב-public! כמו כן: חלוקה לקבצים! כל מחלקה בקבצים נפרדים!
    d. יש להקפיד על הזחות , כיתוב נכון וקריא ,שמות משמעותיים.
    e. יש לנסות ולייעל את הקוד והתוכנית ככל שניתן. הקפידו על reuse בקוד.
    f. לפני בקשת קלט (cin) יש להדפיס למשתמש הוראה (cout) איזה קלט מבוקש.

המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון
קמפוס באר שבע ביאליק פינת בזל 84100 | קמפוס אשדוד ז'בוטינסקי 84, 77245 | www.sce.ac.il | חייג: *מהפלאפון

חלק א' – תאורטי (מענה בקובץ טקסט – וורד): 7 נקודות

1) מה היא המוטיבציה להעמסת אופרטור כפונקציית friend ? יש לתת דוגמה.
2) האם ניתן ליצור במחלקה אופרטור מסוג static? יש לתת הסבר קצר.
3) איך ניתן להבדיל בין העמסת אופרטורים postfix ו- prefix?
4) יש להשלים את הקוד ולממש בנאי העתקה ע"י שימוש באופרטור השמה. במידה ונדרש יש לעדכן חלקים נוספים באופרטור ההשמה.

```
class Worker{
      int id;
      char* name;
public:
      ..........
      Worker (const Worker & );
      Worker & operator=(const Worker & );
};
Worker:: Worker (const Worker & other ){
      //implementation by assignment operator
}
Worker & Worker::operator=(const Worker & other ){
      if(this != & other){
            id=other.id;
            delete[] name;
            name=new char[strlen(other.name)+1];
            strcpy(name,other.name);
      }
      return *this;
}
```

5) מה הוא ההבדל בין בנאי העתקה לבין אופרטור השמה (=)?
6) האם הטענה הבאה היא טענה נכונה: *אופרטור שמחזיר אובייקט מקומי חייב להחזיר אותו by value*. יש לתת נימוק לתשובה.
7) איך ניתן למנוע שימוש באופרטור השמה (=)?

חלק ב' – מעשי (ההגשה היא של קבצי ה- CPP ו-H בלבד) – 93 נקודות:

בעבודה הזו אסור להשתמש במחלקה מוכנה string.

המערכת:

בתרגיל זה אתם מתבקשים לבנות מילון.
מילון הוא מבנה נתונים ממוין (לפי סדר ה- A, B, C) המכיל מילים באנגלית ולכל מילה ישנן מספר שונה של הגדרות שונות (הגדרה היא משפט באנגלית המסביר את פירושה של המילה).
לדוגמא ההגדרה המילונית (לפי מילון Webster-Merriam) של המילה Dictionary הינה:

1: a reference source in print or electronic form containing words usually alphabetically arranged along with information about their forms, pronunciations, functions, etymologies, meanings, and syntactic and idiomatic uses
2: a reference book listing alphabetically terms or names important to a particular subject or activity along with discussion of their meanings and applications
3: a reference book listing alphabetically the words of one language and showing their meanings or translations in another language
4: a computerized list (as of items of data or words) used for reference (as for information retrieval or word processing)

ראה את הדוגמה של המילון Webster-Merriam עבור המילה integrity:
https://www.merriam-webster.com/dictionary/integrity

לצורך ביצוע משימה אתם מתבקשים לבנות את המחלקות הבאות:

- מחלקה **String** המתארת **מחרוזת** דינאמית (אוסף מסוג char, הכוללת אורך המחרוזת).
המחרוזת יכולה להכיל מפשטים כאשר תו '.' יפריד בין המשפטים.
יש להגדיר בה את כל הבנאים הדרושים, הורס, אופרטורים:
= (השמה)
== (בדיקת שיוון)
>> (פלט)
<< (קלט)
=- (מוריד תו מהמחרוזת)
=+ (מוסיף תו למחרוזת)
אופרטור [ ] המחזיר תו .
בנוסף יש לספק למחלקה (ולהפעיל במקומות הרלוונטיים) פונקציות ל"סידור" הנתונים:
לצמצם את כל הרווחים המיותרים (ז"א ההפרדה בין המילים תמיד תהיה ע"י רווח בודד בלבד, ליד הפיסוק (. , :) לא יהיו רווחים כלל.
כל משפט יתחיל באות גדולה , התווים האלפביתיים בתוך המשפט יהיו אותיות קטנות וכמובן יש להקצות זיכרון בהתאם לכך.

המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון
קמפוס באר שבע ביאליק פינת בזל 84100 | קמפוס אשדוד ז'בוטינסקי 84, 77245 | www.sce.ac.il | חייג: *מהפלפון

- מחלקה **Definition** המתארת **מושג במילון** (הגדרה אחת). המחלקה אמורה לשמור את המילה עצמה (אובייקט של String) ופירושיה ז"א: מספר הפירושים (מספר שלם) ומצביע ל-String . בנוסף לבנאים הדרושים יש להוסיף הורס ואופרטורים:

= (השמה)
== (בדיקת שוויון על פי התוכן המילה בלבד ללא התייחסות לפירושיה)
>> (פלט)
<< (קלט)
=- (מוריד פירוש אחד מההגדרה על פי מספר הסידורי שלו בתוך ההגדרה)
=+ (מוסיף פירוש אחד חדש להגדרה, במידה והפירוש לא מופיעה ברשימת הפירושים, אחרת לא לנקוט באף פעולה נוספת)
אופרטור [ ] (מחזיר את הפירוש אחד ספציפי לפי מיקומו מתוך האוסף).

- מחלקה **Dictionary** המתארת **מילון** המכיל ההגדרות ז"א: מספר ההגדרות (מספר שלם חיובי) ומצביע ל-Definition (רצוי מצביע כפול). בנוסף לבנאים הדרושים יש להוסיף הורס ואופרטורים:

= (השמה)
== (בדיקת שוויון בין 2 מילונים האם הם מכילים את אותם ההגדרות)
>> (פלט)
<< (קלט)
=- (מוריד הגדרה אחת על פי מספר הסידורי שלו בתוך המילון)
=+ (מוסיף ההגדרה אחת למילון במידה ההגדרה לא קיימת במילון ,אחרת לא לנקוט באף פעולה נוספת)
אופרטור [ ] (מחזיר את ההגדרה אחת ספציפית מתוך האוסף).

- מחלקה **Menu** המתארת **תפריט**. מדובר במחלקה שתנהל לנו את המערכת. המחלקה אמורה לשמור את המילון (מצביע ל-Dictionary).

בנוסף לבנאים הדרושים והורס יש להוסיף אליה הפונקציה (מתודה) MainMenu. היא תדפיס למשתמש את כל האופציות הנתונות בפניו בתפעול המערכת ותיתן לו היכולת לבחור מה להפעיל. המתודה תיתן למשתמש את האפשרויות הבאות:

משתמש מקיש:	שם הפעולה:	הערות על הפעולה:
1	יצירת מילון והכנסת ערכים	לאחר הקשה, המערכת תקבל מהמשתמש את כלל הנתונים הדרושים (ההסבר בהמשך) ותבנה אובייקט-מילון .לאחר הרצה ראשונית של אופציה 1, לא יתאפשר למשתמש להריץ את אופציה זו בשנית.
2	הכנסת הגדרה חדשה למילון	לאחר הקשה, המשתמש יתבקש להזין את פרטי ההגדרה החדשה (מילה ופירושיה).
3	הוספת פירוש חדש להגדרה קיימת במילון	לאחר הקשה, המשתמש יתבקש להזין מילה ובמידה והיא קיימת במילון, הוא יוכל להוסיף עבורה פירוש חדש (ללא חזרות).

המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון
קמפוס באר שבע ביאליק פינת בזל 84100 | קמפוס אשדוד ז'בוטינסקי 84, 77245 | www.sce.ac.il | חייג: *מהפלאפון

4	חיפוש הגדרה במילון	לאחר הקשה, המערכת תבקש להכניס מילה, תחפש ותדפיס את כל פירושיה או תציג הודעה שההגדרה לא מופיעה במילון.
5	הצגה של כל ההגדרות שיש להם לפחות פירוש אחד משותף	לאחר הקשה הזאת המערכת תציג את כל ההגדרות שבהם מופיעה לפחות פירוש אחד משותף.
6	יציאה	

main:

מייצרת אובייקט מסוג תפריט ומריצה את המתודה MainMenu וזהו!

```
#include "Menu.h"

int main(){

      Menu menu;
      menu.MainMenu();
      return 0;
}
```

בכל המחלקות הנ"ל אסור להוסיף שדות נוספים, אבל ניתן להוסיף מתודות ואופרטורים.

פירוט השלבים :

אופציה 1 בתפריט הראשי

1) שלב ראשוני יהיה לקבל מהמשתמש את מספר המילים (ההגדרות) שהוא מעוניין להכניס למילון כקלט של מספר שלם חיובי. בהתאם לקלט המערכת תבצע את הפעולות הרלוונטיות ותעבור לשלב קבלת ההגדרות.

2) שלב קבלת ההגדרות:

כעת יש לקלוט מהמשתמש כל הגדרה במילון בפני עצמה .

בתחילת כל הגדרה יזין המשתמש כמה הגדרות תשתייכנה למילה הנוכחית. בהתאם לכך המערכת תבצע את הפעולות הרלוונטיות.

המשתמש יזין את הנתונים כך:

- המילה עצמה תוזן כרצף של לא יותר מ-80 תווים שלא כולל בתוכו רווחים ולאחר מכן יקיש המשתמש Enter.
- כעת יקיש בזו אחר זו את ההגדרות של המילה (רצף של לא יותר מ-200 תווים שכן עלול להכיל רווחים) ובסוף כל ההגדרה תהיה ירידת שורה(Enter).

יש לוודא שאחסון המילים וההגדרות יהיה יעיל מבחינת מקום (זאת אומרת שיוקצה בדיוק הגודל הדרוש ולא יהיה בזבוז).

יש לשים לב ,שהמשתמש לא חייב להכניס את ההגדרות למילון בצורה ממוינת (על פי המילים) לכן יש לחשוב כיצד ניתן ליצור את התהליך היעיל ביותר ליצירת הסדר הלקסיקוגרפי(... A, B, C) במילון.

3) עם קבלת הנתונים יש לסדר אותם לפי הדרישות הבאות בטרם יוטמעו במילון

a. במילים – כל מילה תתוקן כך שהאות הראשונה שלה תהיה uppercase וכל שאר האותיות יהיו lowercase.

b. בהגדרות - כך שהאות הראשונה במשפט וכן אות ראשונה בכל מילה מופיעה לאחר נקודה (זאת אומרת שיש נקודה, רווח ואז את התו שיש לשנות ל-uppercase) תתחיל באות uppercase וכל שאר האותיות בהגדרה יהיו lowercase .
c. שימו לב: מובטח לכם כי כל תו המתחיל מילה או משפט יהיה באמת תו שהוא אות באלף-בית האנגלי. לגבי שאר התווים ייתכן שיהיו אותיות (ואז יש לוודא שהם lowercase) וייתכן שיהיו תווים אחרים – ואז אין לבצע בהם דבר.
d. להיפטר מרווחים מיותרים - ז"א בין המילים יפיע רק רווח אחד בלבד או סימן (כגון : פסיק, נקודה..)
e. לא להכניס למילון מילים שכבר קיימות בו (אפילו אם ההגדרות שלהם שונות! יש להיעזר באופרטור המתאים!) - במקרה של הכנסה של מילה קיימת יש לתת הודעה מתאימה ולא להכניס.
f. יש להיפטר מפרושים החוזרים על עצמם לאותה מילה (כלומר שלאותה מילה לא יהיו פירושים כפולים).

שימו לב כי הצורה בה יוטמעו ההגדרות והפירושים במילון באופציות הבאות זהה לתיאור של אופציה 1.

אופציה 4 בתפריט הראשי:

בשלב זה המשתמש יכניס למערכת מילה שהוא מעניין לחפש במילון והמערכת תדפיס תוצאות בהתאם:

- למילה הנמצאת במילון – יודפס למסך כמה הגדרות יש למילה ואז יודפסו ההגדרות השונות בצורה ממוספרת.
- למילה שלא נמצאת במילון – יודפס למסך "Unknown word!"

אופציה 5 בתפריט הראשי:

בשלב זה המערכת תמצא ותדפיס את כל ההגדרות הבעלות לפחות פירוש אחד משותף, ויש להדפיס את הרשימה בחלוקה לקבוצות הרלוונטיות (הקבוצה תהי בעלת לפחות 2 מילים "דומות") מאחר ויתכן כי ישנם מספר קבוצות שונות העונות על תנאי זה, במידה ואין אף קבוצה מתאימה יש להדפיס הודעה בהתאם.

הערה: לטובת התרגיל יש לחפש פירושים זהים, אך בפועל מצב זה נדיר.

אופציה 6 בתפריט הראשי:

חובה לוודא יציאה מסודרת תוך שחרור כל הזיכרון המוקצה דינמית!

הערה: בעבודה הזאת נכון לעכשיו לא נוצלו כל האופרטורים שהוגדרו – הם ימומשו בעתיד לצורך הרחבת המערכת. יש להשתמש בכל האופרטורים שהגדרתם בכל מקום שאפשר.

עבודה פוריה !!!

המכללה האקדמית להנדסה סמי שמעון
קמפוס באר שבע ביאליק פינת בזל 84100 | קמפוס אשדוד ז'בוטינסקי 84, 77245 | www.sce.ac.il | חייג: *מהנייד