

מבוא למדעי המחשב, סמסטר קיץ 2018

תרגיל בית 1

מועד אחרון להגשה: יום ב' – 23:59 13.8.2018

המתרגל האחראי על תרגיל זה: עידו רפאל

משרד: טאוב 328

E-mail: ungulient@gmail.com (נא להוסיף את מספר הקורס – "234114" לכתובת המייל, כדי שהמייל יגיע לתיקייה הנכונה ולא יהיה בלאגן)
שעת קבלה רגילה: יום ב' 15:30-16:30 (בתיאום מראש במייל או לאחר התרגול).

הנחיות:

- הגשה ב**בודדים**. עליכם לכתוב את הפתרונות לבד ולהגיש ביחידים.
- קראו את השאלות בעיון לפני שתתחילו בפתרון.
- הקפידו לתעד את הקוד שלכם בהערות באנגלית.
- מלבד מילואים, לא יתקבלו תרגילים אחרי מועד הגשה. הגשה באיחור לאחר מועד הגשה נחשבת כאי-הגשה.
- כל יום מילואים = יום דחייה. על מנת לקבל את הדחייה, עליכם לשלוח באי-מייל למתרגל האחראי על תרגיל זה עותק של האישור המראה שהייתם במילואים (טופס 3010). אם האישור יגיע אליכם בתאריך מאוחר, יש להודיע על כך למתרגל האחראי על התרגיל.
- לא ניתן לערער על תוצאות הבדיקה האוטומטית.
- שימו לב! הבדיקה הינה אוטומטית, ולכן הקפידו להדפיס בדיוק בפורמט שהתבקשתם ובידקו עם אתר הבדיקה ועם DiffMerge את הפלט שלכם מול הפלט של הדוגמאות שקיבלתם.
 - השתמשו ב-redirection כדי להפנות את הפלט לקובץ טקסט.
 - וודאו את האותיות הגדולות והקטנות לפי הדוגמאות וההסברים בתרגיל.
 - אין להדפיס רווחים שלא התבקשתם להדפיס (בתחילת שורה או בסופה).
- בתרגיל זה מותר להשתמש בפונקציות מהספרייה `stdbool.h`, `stdlib.h`, `stdio.h` למעט במקרים בהם נאמר אחרת. החומר הנדרש לתרגיל זה שייך לתרגולים 2-4. אין להשתמש בחומר שאינו מופיע במצגות אלה.
- ההגשה הינה אלקטרונית וב**בודדים** דרך אתר הקורס. קובץ ההגשה יהיה מסוג **zip** (ולא אף פורמט אחר) ויכיל בתוכו את הקבצים הבאים בלבד, ללא כל תיקיות:
 - קובץ `students.txt` עם שמך באנגלית, מספר תעודת הזהות וכתובת האי-מייל שלך.
 - קובץ פתרון `hw1q1.c` עבור שאלה 1.
 - קובץ פתרון `hw1q2.c` עבור שאלה 2.
- חובה לשמור את קוד אישור ההגשה שמקבלים מהמערכת לאחר שמגישים, עד לסיום הקורס.
- יש להקפיד להגיש את כל הקבצים בדיוק עם השמות שמופיעים לעיל. הגשה שלא תעמוד בתנאי זה לא תתקבל ע"י המערכת! אם המערכת לא מקבלת את התרגיל שלכם, חפשו את הפתרון לבעיה באתר הקורס תחת הכפתור FAQ.

בדיקה ידנית:

בנוסף לבדיקה האוטומטית, התרגיל ייבדק גם בבדיקה ידנית. הבדיקה תתמקד בנושאים הבאים:

- אורך כל פונקציה לא יעלה על 16 שורות קוד. הגבלה זו תקפה לכל הפונקציות, כולל `main`. רק שורות ריקות, שורות עם סוגר מסולסל בלבד, ושורות עם הערות בלבד לא נספרות. אסור לכתוב כמה פקודות שונות משמעותית באותה השורה, למשל כותרת תנאי־לולאה צריכה להיות בשורה נפרדת מגוף התנאי־לולאה.

רק בתרגיל זה, לא תאכף הדרישה על 16 שורות, מהסיבה שאתם עדיין לא יודעים פונקציות

(לפחות לא אמורים לדעת). הפתרונות של 2 השאלות בתרגיל מאוד פשוטים, ואפשר

להסתפק ב-main.

- רוחב שורה - רוחב כל שורה (כולל הערות והזחות) לא יעלה על 75 תווים. ניתן לסמן אורך של שורה בקודבלוקס (ראו מסמך מצורף).
- קבועים בקוד:
 - יש להגדיר בעזרת `#define` כל קבוע משמעותי. שמות קבועים צריכים להיות באותיות גדולות בלבד, אם השם מכיל יותר ממילה אחת מילים יופרדו בעזרת מקף תחתון (למשל `STUDENTS_NUM`).
 - אין להשתמש בערכי ASCII ישירות. יש להשתמש בייצוג של התווים (למשל `'a'`).
- הזחות:
 - שיטת הזחה מקובלת – הזחת קוד בכל בלוק, למשל:

```
int main()
{
    // your code here
    while (...)
    {
        // your code here
    }
}
```

- אין להשתמש במשתנים גלובאליים או סטטיים.
- שמות משתנים/קבועים/פונקציות צריכים להיות אינפורמטיביים, להעיד על מטרתם.
- בהירות הקוד ותיעוד:
 - יש לתעד את הקוד באמצעות הערות באנגלית בלבד. במידה ויש כמה שורות קוד שניתן להסביר בקצרה מה המטרה שלהן, יש לשים הערה בהתחלה ואין צורך לתעד כל שורה.
 - יש לתעד פונקציות – לפני הפונקציה להוסיף הערה שמסבירה בקצרה מה הפונקציה עושה ומה המשמעות של הפרמטרים שלה.
 - התיעוד צריך להיות אינפורמטיבי, כלומר יש להסביר מה המטרה של שורות הקוד ולא לכתוב את הקוד במילים.
- שכפול קוד שלא לצורך (למשל ריבוי קוד זהה במספר מקרי `if-else` שונים).
- אי-עמידה באחת מדרישות התרגיל (שימוש בחומר שהיה אסור בתרגיל וכו').

באופן כללי – הקפידו על כתיבת קוד מסודר ומובן ככל שניתן תוך יישום העקרונות שנלמדו בכיתה. מותר לכם לממש פונקציות עזר משלכם ולהשתמש בהן.



שאלה 1:

עידו ועמית המתרגלים נכנסו לכיתה בתרגול הראשון של סמסטר קיץ, ונדהמו למראה עיניהם. כל הסטודנטים נראו גבוהים מאוד!

עידו ועמית מיד ידעו מה לעשות – לכתוב תוכנה שמחשבת ממוצע גובה. הם חשדו שהבנות, בממוצע, גבוהות מן הבנים, ולכן הם רצו להבדיל בין הקבוצות (בנים \ בנות).

הם ביקשו מכל הסטודנטים לכתוב את הגובה שלהם:

- כאשר גובה של בן מיוצג ע"י מספר **שלם שלילי ממש** בס"מ (למשל אם הגובה של אלון הוא 188 ס"מ, אלון יכתוב -188, כלומר מינוס 188).
- וגובה של בת מיוצג ע"י מספר **שלם חיובי ממש** (למשל אם הגובה של אלונה הוא 190 ס"מ, אלונה תכתוב 190).
- הגובה 0 **אינו חוקי** (אך יש לבדוק האם קיבלנו 0) – במידה וקיבלנו 0, נסיים את ריצת התוכנית.

התוכנית (לפי סדר הסעיפים) תבצע:

1. תבקש מהמשתמש להכניס את הגבהים ע"י השורה:

Students, please enter heights!

2. המשתמש יכניס את הגבהים, מופרדים ברווח, כך למשל:

180 188 -170 179

כאשר לא ידוע כמה סטודנטים יש בכיתה, כלומר הקלט נגמר כאשר מגיעים ל-EOF.

3. אם אחד הגבהים שניתן הוא 0, יש מיד להדפיס הודעת שגיאה, ולסיים את ריצת התוכנית:

Error! Invalid height 0!

4. התוכנית תדפיס את גובה הבנות הממוצע, בדיוק של **2 ספרות** לאחר הנקודה. כלומר, אם הגובה הממוצע שקיבלנו הוא 14.129 נדפיס כך:

Average girls height is: 14.13

במידה ולא ניתנו בכלל גבהים של בנות (בתרגיל זה מיוצג ע"י שלם חיובי ממש), התוכנית תדפיס:

No girls in class! :(

ותמשיך בריצתה (כלומר לא תסיים).

5. אותו הדבר כמו סעיף 4, רק עבור הבנים (בכל מקום שהופיעה המילה girls, תופיע עתה המילה boys).

6. התוכנית תסיים את ריצתה בהצלחה.

דגשים למימוש:

- בסיום כל הדפסת שורה (שלבים 1,3,4,5), יש לרדת שורה.
- ניתן להניח שהקלט תקין, כלומר הגבהים שניתנים הם שלמים (שליליים, חיוביים או 0).
- אין צורך לדאוג לעיגול הגובה הממוצע במיוחד. פשוט יש להדפיס את הגובה הממוצע שחישבנו (אשר יוחזק כ-double) ע"י printf, עם דיוק של 2 ספרות לאחר הנקודה, כפי שלמדנו בתרגול 1.

דוגמאות הרצה:

- עם הקלט:

180 190 -179 170

כלומר בכיתה 3 בנות מהגבהים 180, 190 ו-170, ובן אחד בגובה 179.

הפלט:

```
Students, please enter heights!  
Average girls height is: 180.00  
Average boys height is: 179.00
```

- עם הקלט:

-180 -190

כלומר בכיתה 2 בנים מהגבהים 180 ו-190, ואין בנות.

הפלט:

```
Students, please enter heights!  
No girls in class! :(  
Average boys height is: 185.00
```

- עם הקלט:

-180 -190 0 180

כלומר מופיע 0, וזהו גובה לא חוקי.

הפלט:

```
Students, please enter heights!  
Error! Invalid height 0!
```

- לדוגמאות נוספות – בדקו את הקלט והפלט הצפוי אשר מצורף לתרגיל!

שאלה 2:

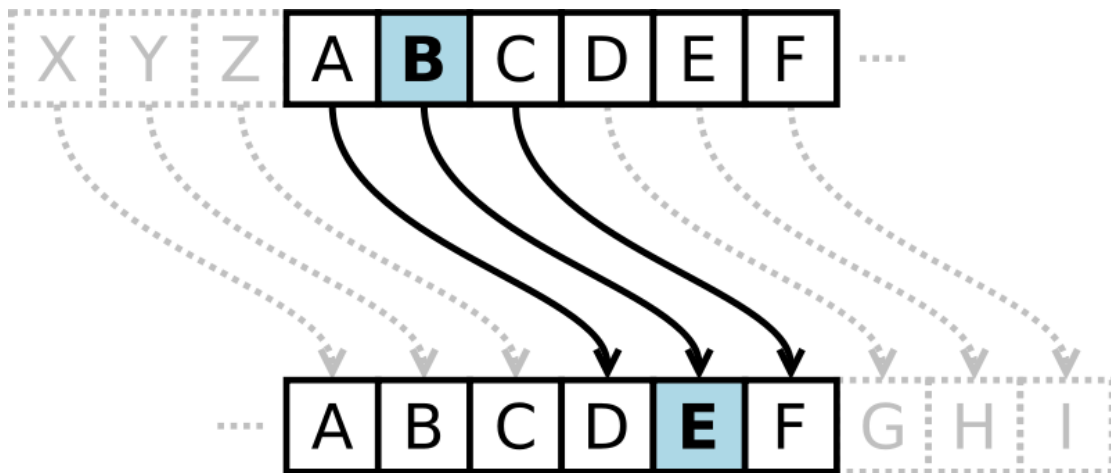


הקיסר רוצה לשלוח לגנרלים שלו הוראות לשדה הקרב, אך הוא פוחד שההוראות ייתפסו ע"י האויב. לשם כך הוא מעוניין להצפין את תוכן ההודעות.

לקיסר היה רעיון **גאוני!** הוא יצפין את הודעותיו ע"י הצפנה שהוא המציא, וקרא לה **קוד קיסר** (למי שמתעניין, חפשו בגוגל Caesar Cipher).

לכן מראש (לפני היציאה לקרב) הוא סיכם עם הגנרלים שלו על "מפתח" – **shift**, שהוא מספר חיובי (גדול/שווה ל-0). כדי להצפין את ההוראות שהוא כותב, הקיסר "מזיז" כל אות (התווים 'a' – 'z', 'A' – 'Z') פעמים **shift** **ימינה**.

כאשר הגנרלים יקבלו את ההוראות בשדה הקרב, כל שעליהם לעשות הוא להזיז את כל האותיות בחזרה שמאלה, כדי לפענח את תוכן ההודעה.



לקיסר לא היה כוח בכל פעם לחשב בעצמו את ההצפנה, ולכן הורה למתכנתי החצר שלו (הסטודנטים בקורס מבוא למדעי המחשב) לממש עבורו הצפנה של קוד קיסר (כמובן שאז לא היו מחשבים ולא היה אינטרנט, ולכן הוא שלח את ההודעות בעזרת יונת דואר).

התוכנית (לפי סדר הסעיפים) **תבצע:**

1. תבקש מהמשתמש להכניס את מפתח ההצפנה (**מספר שלם אי שלילי** – כלומר גדול/שווה ל-0) ואת הטקסט ע"י השורה:

Please enter shift number:

2. המשתמש יכניס את מפתח ההצפנה (ניתן להניח שהוא תקין – שלם ואי שלילי).

3. התוכנית תבקש מהמשתמש להכניס את הטקסט בשביל הצפנה:

Please enter text to encrypt:

4. המשתמש יכניס את הטקסט אותו הוא רוצה להצפין (סיום הטקסט ב-EOF).
5. התוכנית תדפיס את הטקסט כאשר הוא מוצפן. כלומר אותיות (קטנות או גדולות) זזות **shift** פעמים ימינה. שאר התווים מודפסים כמו שהם.
6. התוכנית תסיים את ריצתה בהצלחה.

דגשים למימוש:

- בסיום כל הדפסת שורה (שלבים 1,3 ו-5), יש לרדת שורה. הדפסת ירידת שורה בשלב 5 היא רק בסיומו (כלומר לאחר שכל הטקסט המוצפן הודפס, ולא בהדפסת).
- שימו לב, שגם ירידת שורה היא תו בעצמה – 'ח'. כלומר יתכן שירידת שורה (או כל תו אחר) תהיה חלק מהטקסט אותו יש להצפין.
- ניתן להניח שהקלט תקין, כלומר ה-shift שניתן בשלב 2 הוא אכן שלם ואי שלילי (גדול/שווה ל-0).
- שימו לב שזוהי פעולה ציקלית (Cyclic) – כלומר התו הבא בתור אחרי 'z' הוא 'a', ואחרי 'Z' הוא 'A'. כמו בציר.

דוגמאות הרצה:

- עם הקלט:

1
abc

כלומר, היסט של 1 ימינה על abc.

הפלט:

```
Please enter shift number:
Please enter text to encrypt:

bcd
```

- עם הקלט:

1
abc
AB c

כלומר, היסט של 1 ימינה על abc ירידת שורה ואז AB שני רווחים c.

הפלט:

```
Please enter shift number:
Please enter text to encrypt:

bcd
BC d
```

- שימו לב שבשתי הדוגמאות, יש ירידת שורה "נוספת" לפני המחרוזת. ירידת שורה זו אינה באמת "נוספת", אלא נובעת מכך שאחרי שאנחנו נותנים shift בקלט, אנחנו יורדים שורה. בעצם כל המחרוזות קלט שנתנו מתחילות בירידת שורה (ירידת שורה היא תו (שאינו אות) בעצמה – 'ח', ויש להדפיס אותה כמו שהיא, כמו שאר התווים שאינם אותיות).

- לדוגמאות נוספות – בדקו את הקלט והפלט הצפוי אשר מצורף לתרגיל!