

תרגיל 3

הנחיות כלליות

המתרגל האחראי על התרגיל: יאיר.

- יש לשלוח את הקבצים באמצעות **מערכת ההגשה** עד למועד ההגשה.
- ניתן להגיש את התרגיל באיחור עם קנס אוטומטי
- 👁️ יום איחור - קנס של **10 נקודות** (ציון מקסימלי – 90).
- 👁️ יומיים איחור - קנס של **20 נקודות** (ציון מקסימלי – 80).
- 👁️ שלושה ימי איחור - קנס של **30 נקודות** (ציון מקסימלי – 70).
- 💣 לאחר מכן לא יהיה ניתן להגיש את התרגיל (ציון 0).
- שאלות בנוגע לתרגיל יש לפרסם **באופן ציבורי בפורום הקורס**. למעט שאלות אישיות, שאלות אחרות שישלחו למייל לא יקבלו מענה.
- בקשות להארכה (מסיבות מוצדקות) יש לשלוח מייל פרטי למייל: hadasya@biu.ac.il
- כדי שאוכל לטפל בהארכה במידה והיא מאושרת, אנא ציינו:

1. שם מלא.
2. שם משתמש במערכת ההגשה.
3. תעודת זהות.

יש להקפיד מאוד על הוראות עיצוב הקלט והפלט, בדיוק על פי הדוגמאות המצורפות. הבדיקה האוטומטית בודקת שהפלט זהה לפלט הצפוי ולפיכך על הפלט להיות בדיוק באותו מבנה של הדוגמאות.

בנוסף שימו לב להנחיות במסמך ה-**Coding Style** המפורסם באתר הקורס.

עליכם לכתוב קוד על פי ההנחיות ולשאוף לציון גבוה בבדיקה האוטומטית הראשונית, וכן שהתרגיל מתקמפל ורץ על השרת המחלקתי (planet) ללא **שגיאות** או **אזהרות**.

תרגיל שיכיל שגיאות או אזהרות (הווה אומר, לא מתקמפל) יגרור **ירידה משמעותית בציון התרגיל**, בשל הטרחה שהוא מייצר בתהליך הבדיקה שלו, עד כדי ציון 0.

להזכירכם העבודה היא אישית. "עבודה משותפת" דינה כהעתקה. התרגיל נבדק על ידי מערכת ההגשה האוטומטית גם מהבחינה הזו, ותרגיל שהועתק יגרור ציון 0 לכל הגורמים השותפים בהעתקה. אתם יכולים לדון בגישות לפתרון התרגיל באופן תיאורטי, אך אין לשתף קוד בשום צורה.

בפיתוח הקוד ניתן להשתמש בכל סביבת עבודה, העיקר הוא שתדעו איך לקחת את קבצי הקוד מתוך הסביבה הזו, לבדוק אותם על שרתי האוניברסיטה ולהגיש אותם באמצעות מערכת ההגשה.

שימו לב שאתם מגישים אך ורק את הקבצים המכילים את הקוד שלכם, ולא קבצים מיותרים שנוצרו על ידי סביבת העבודה. כמו כן הימנעו מהגשת קבצים/תיקיות עם שמות המכילים תווים בעברית.

שימו לב שאי אפשר להעתיק קובץ עם נתיב המכיל תווים בעברית לשרתי האוניברסיטה.

אנחנו משתמשים בc99 בתרגילים.

פקודת הקימפול עבור התוכנית: gcc ex_3.c -o ex_3.out -lm -std=c99 -DNDEBUG

זרימת התוכנית:

תוכנית זו תהייה מורכבת משני חלקים - הראשון יהיה מחשבון לוגי, והשני מחידות בנושא רקורסיה. התוכנית תדפיס למסך את התפריט הבא:

```
Choose an option:
1: Logical Statement Calculator
2: Count digit in a number
3: GCD Calculator
4: Exit
```

יש להדפיס טאב ('\\t') לפני כל שורה למעט הראשונה.

המשתמש יזין את האופציה בה הוא מעוניין לתוכנית והיא תפעיל את המשימה המתאימה. בסיום המשימה התוכנית תדפיס מחדש את התפריט.

אם המשתמש יזין את אפשרות 4 (exit), התוכנית תדפיס את המשפט "So Long, and Thanks for All the Fish!" ותסתיים.

במידה והמשתמש מזין אפשרות שאינה קיימת בתפריט, התוכנית תדפיס:
"Fool of a Took!\\n
This is a serious journey, not a hobbit walking-party.\\n
Throw yourself in next time, and then you will be no further nuisance.\\n"
ואז תדפיס את התפריט מחדש.

שימו לב: לאחר הדפסת התפריט יש לרדת שורה.

עליכם לבדוק את תקינות הקלט, ולרוקן את הבאפר אם יש בכך צורך.
כדי לרוקן את הבאפר בסביבת Windows השתמשו בפונקציה `fseek` הנמצאת בספריה `stdio.h`, כך:
`fseek(stdin, 0, SEEK_END);`
בסביבת Linux, השתמשו בפונקציה `__fpurge` הנמצאת בספריה `stdio_ext.h`, כך:
`__fpurge(stdin);`

הדרישה לרוקן את הבאפר בוטלה, מכיוון שהטסטים האוטומטיים עלולים לא לעבוד במקרים מסוימים. מותר להשתמש אך ורק בספריות `<math.h>`, `<stdio.h>`, באופן כללי, מותר לכם להשתמש אך ורק במה שלמדתם לפני קבלת התרגיל (עד תרגול 4).

טיפים:

מדובר בתרגיל מאתגר למתחילים. לכן חשוב שתנסו לפתור אותו בהדרגה.

- לפני שאתם מתחילים לקודד, קראו את ההוראות מתחילתן ועד סופן.
- הביטו בקטע הקוד הבאה. הפונקציות המוצגות אינן ממומשות, אך הקוד מתקמפל וירוץ. טכניקה זאת נקראת "לבנות את שלד הקוד". עבדו באופן דומה: כתבו בהתחלה פונקציות ריקות, בדקו שמה שכתבתם עד עתה עובד ורק אז המשיכו לממשן. בדוגמא המצורפת, אנו יכולים לבדוק שאנו אכן יוצאים מהתוכנית כשאנו מכניסים את הספרה 0 כקלט.

```
void printMenu()
{
}

int handleChoice(int choice)
{
    return choice;
}

int main()
{
    while (1)
    {
        printMenu();
        int choice;
        scanf("%d", &choice);
        if (!handleChoice(choice))
        {
            break;
        }
    }
}
```

- בדקו תחילה שהקוד שלכם עובד קלטים תקינים. אחרי שתצליחו לטפל בקלט תקין נסו לטפל בקלטים לא תקינים. עדיפה תוכנית שעובדת חלקית מאשר אחת שלא עובדת בכלל.
- אם כתבתם קוד שעובד ואתם מתכננים לעשות בו שינוי גדול, תשמרו העתק של מה שעבד לכם עד אותה נקודה בקובץ נוסף, כדי שתוכלו לחזור לגרסה הזו במקרה שתסתבכו.

חלק א' - מחשבון פסוקיות לוגיות

פסוקית לוגית היא פסוקית מהצורה: (variable1 operation variable2)

דוגמאות:

- הפסוקית $(1 > 2)$ היא פסוקית שקר.
- הפסוקית $(b > a)$ היא פסוקית אמת.
- הפסוקית $\text{not}(1 > 2) \text{and}(3 < 4)$ היא פסוקית אמת.

כתבו מחשבון המחשב את ערכן של פסוקיות לוגיות.
עליו לתמוך בפעולות הבאות: '>', '<', '=' (גדול, קטן, שווה) בתוך כל פסוקית, ובפעולות הבאות '||' (או), '&' (וגם), '~' (לא) בין פסוקיות. כל פסוקית תתחיל בסוגר או בפעולת "not", ותסתיים בסוגר. עיינו בדוגמאות ההרצה להבנת ההתנהגות הרצויה.

פליטים:

- עבור פסוקיות אמת התוכנית תדפיס: The statement is true.
- עבור פסוקית שקר התוכנית תדפיס: The statement is false.
- במידה והמשתמש הזין פסוקית שלא כראוי, על התוכנית להדפיס את הודעת השגיאה הבאה: "You have a syntax error in your statement".

הנחות מקלות:

- ניתן להניח שלא יהיו white spaces בין התווים בקלט.
- ניתן להניח שפסוקית שלמה מסתיימת בתו ירידת שורה.
- לא יהיו פסוקיות מקוננות (פסוקית בתוך פסוקית).
- לא יהיו שני סוגרים ימנים '(' רצופים זה אחר זה.
- ניתן להניח שלאחר כל פעולת השוואה לוגית ('&', '||') תיפתח פסוקית חדשה באופן חוקי (כלומר נראה פעולת שלילה '~' או סוגר שמאלי '(').
- לא יהיו 2 פעולות השוואה (לוגיות או אריתמטיות) בזה אחר זה.
- סדר הפעולות מתבצע משמאל לימין תמיד.
- עבור השוואת char שהוא אות, יושוו אותיות בודדות בלבד (לא תהייה השוואת מחרוזות).
- ניתן להניח שיוזנו מספרים חיוביים בלבד.

משימה 1 - השוואת תווים:

תחילה על המחשבון לחשב פסוקית אחת בלבד, וישווה בין תווים (char) בודדים בלבד. לדוגמא, עבור הפסוקית: $(a > b)$, התוכנית תצהיר על פסוקית שקר. עבור הפסוקיות $(b > a)$, $(b = B)$, $\sim(a > b)$ התוכנית תצהיר על פסוקיות אמת.

```

Please write your logical statement: ~(a>b)
The statement is true.
Choose an option:
    1: Logical Statement Calculator
    2: Count digit in a number
    3: GCD Calculator
    4: Exit
1

```

משימה 2 - השוואת מספרים בודדים:

הוסיפו כעת היכולת להשוות גם בין מספרים חיוביים בעלי ספרה אחת בלבד. תמכו גם בהשוואה בין מספרים לתווים (לפי ערך ה-ASCII שלהם). לדוגמא, עבור הפסוקית $(9 < 0)$ התוכנית תצהיר על פסוקית שקר. עבור הפסוקיות $(2 < 3)$, $(a > 9)$ היא תצהיר על פסוקיות אמת.

```

Please write your logical statement: (9<0)
The statement is false.
Choose an option:
    1: Logical Statement Calculator
    2: Count digit in a number
    3: GCD Calculator
    4: Exit
1

```

משימה 3 - עיבוד מספר פסוקיות:

כעת הוסיפו תמיכה במספר פסוקיות רצופות. לדוגמא, עבור הפסוקית $(a > b) \& (2 < 3)$ התוכנית תצהיר על פסוקית שקר, בעוד עבור הפסוקית $(a > b) \vee (2 < 3)$ התוכנית תצהיר על פסוקית אמת.

```

Please write your logical statement: (2>3)|~(a>b)
The statement is true.
Choose an option:
    1: Logical Statement Calculator
    2: Count digit in a number
    3: GCD Calculator
    4: Exit
1

```

משימה 4 - משוואת מספרים בעלי מספר ספרות:

כעת הוסיפו תמיכה במספרים בעלי יותר מספרה אחת. לדוגמא, עבור הפסוקית $(300 > 215)$ התוכנית תצהיר על פסוקית אמת. עבור הפסוקית $(201 = 200)$ התוכנית תצהיר על פסוקית שקר.

Please write your logical statement: (200=201)
The statement is false.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

חלק ב' - רקורסיה.

כללי:

עליכם לבדוק את תקינות הקלט. במידה והקלט אינו תקין (מספר שלילי) על התוכניות להדפיס את ההודעה:

"You should stay positive, and so should your input."

ולחזור לתפריט הראשי.

ניתן להניח שלא יוזנו אותיות כקלט.

התוכניות חייבות להיות רקורסיביות. ניתן להניח שתמיד יעברו 2 קלטים נפרדים (מספרים או אותיות) לתוכניות.

משימה 5 - ספירת מופעי סיפרה במספר:

כתבו תוכנית רקורסיבית המקבלת כקלט מספר חיובי וספרה בין 0 ל-9, ומחזירה את מספר הפעמים בהן הספרה מופיעה במספר. לדוגמא, עבור המספר 10113410 והספרה 1 התוכנית תדפיס:

The digit 1 appears 4 times in the number 10113410

ניתן להניח שהמספרים לא יתחילו בספרה 0.

```
Enter a number and a digit: 10113410 1
The digit 1 appears 4 times in the number 10113410
```

משימה 6 - מכנה משותף מקסימלי (GCD):

מכנה משותף מקסימלי כשמו כן הוא - המספר השלם הגדול ביותר המחלק שני מספרים ללא שארית. כתבו תוכנית רקורסיבית המקבלת 2 מספרים ומחזירה את המכנה המשותף המקסימלי שלהם. על התוכנית להדפיס את שלבי החישוב. לדוגמא, עבור המספרים 525, 495, התוכנית תדפיס:

$$495 \cdot 1 + 30 = 525 \text{ (num1=525, num2=495)}$$

$$30 \cdot 16 + 15 = 495 \text{ (num1=495, num2=30)}$$

$$15 \cdot 2 + 0 = 30 \text{ (num1=30, num2=15)}$$

$$\text{GCD} = 15$$

```
Enter two positive numbers: 495 525
495*1+30 = 525 (num1=525, num2=495)
30*16+15 = 495 (num1=495, num2=30)
15*2+0 = 30 (num1=30, num2=15)
GCD = 15
```

בלי פאניקה. בהצלחה!

Task 1:

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

1 (a>b) 1 (b>a)

Please write your logical statement: The statement is false.

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

Please write your logical statement: The statement is true.

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

1

Please write your logical statement: $\sim(a>b)$

The statement is true.

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

1

Please write your logical statement: $(b=B)$

The statement is true.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Task 2:

Please write your logical statement: $(9<0)$

The statement is false.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Please write your logical statement: $(2<3)$

The statement is true.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Please write your logical statement: $(a<9)$

The statement is false.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Task 3:

Please write your logical statement: $(a>b)\&(2<3)$

The statement is false.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Please write your logical statement: $(2 > 3) | \sim(a > b)$

The statement is true.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Please write your logical statement: $(2 > 3) | \sim(a > b) \& (C > d)$

The statement is false.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Task 4:

Please write your logical statement: $(200 > 100)$

The statement is true.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

1

Please write your logical statement: $(200 = 201)$

The statement is false.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

1

Please write your logical statement: (A=97)

The statement is true.

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

1

Please write your logical statement: ()

You have a syntax error in your statement.

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

1

Please write your logical statement: s

You have a syntax error in your statement.

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

Task 5:

Choose an option:

1: Logical Statement Calculator

2: Count digit in a number

3: GCD Calculator

4: Exit

2

Enter a number and a digit: 15473444 4

The digit 4 appears 4 times in the number 15473444

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

2

Enter a number and a digit: 1111 11

You should stay positive, and so should your input.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

2

Enter a number and a digit: 0 0

The digit 0 appears 1 times in the number 0

Task 6:

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

3

Enter two positive numbers: 495 525

$495 \cdot 1 + 30 = 525$ (num1=525, num2=495)

$30 \cdot 16 + 15 = 495$ (num1=495, num2=30)

$15 \cdot 2 + 0 = 30$ (num1=30, num2=15)

GCD = 15

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

3

Enter two positive numbers: 525 495

$495 \cdot 1 + 30 = 525$ (num1=525, num2=495)

$30 \cdot 16 + 15 = 495$ (num1=495, num2=30)

$15 \cdot 2 + 0 = 30$ (num1=30, num2=15)

GCD = 15

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

3

Enter two positive numbers: -495 525

You should stay positive, and so should your input.

Others:

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

5

Fool of a Took!

This is a serious journey, not a hobbit walking-party.

Throw yourself in next time, and then you will be no further nuisance.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

s

Fool of a Took!

This is a serious journey, not a hobbit walking-party.

Throw yourself in next time, and then you will be no further nuisance.

Choose an option:

- 1: Logical Statement Calculator
- 2: Count digit in a number
- 3: GCD Calculator
- 4: Exit

4

So Long, and Thanks for All the Fish!