

מכללת הדסה, החוג למדעי המחשב
תכנות מונחה עצמים ופיתוח משחקים
סמסטר ב', תשפ"ד

תרגיל 2

תאריך אחרון להגשה:

קמפוס הנביאים – יום ה', 16/05/2023, ח' אייר תשפ"ד, בשעה 23:59
קמפוס שטראוס גברים – יום א', 12/05/2023, ד' אייר תשפ"ד, בשעה 23:59

מטרות התרגיל:

תרגול תבניות (Templates). שימו לב: אין שימוש בכל התכונות של תבניות, אנחנו מתרגלים רק חלק מהדברים (אין specialization, למשל).

תיאור כללי:

בתרגיל זה נבנה אפליקציית מסוף (Terminal, Console) המשמשת למילוי טופס 101 לשנת המס הנוכחית.

בסיס העבודה:

אתם מקבלים קובץ main.cpp המכיל את הפונקציה main ומספר פונקציות עזר, ועליכם להוסיף קבצים מתאימים עם הקוד הנדרש כדי לגרום לקובץ להתקמפל ולרוץ. בעת הגשת התרגיל, אתם צריכים להגיש את הקובץ כמו שהוא ללא שינויים. אם ישנה בעיה בקובץ, אנא שלחו זאת בפורום. שימו לב שהקוד בקובץ בעצם מגדיר דרישות מסוימות שהמחלקות שנכתוב חייבות לממש כדי שהקובץ הזה אכן יתקמפל ויפעל כראוי. בעת עבודה על התרגיל, אתם יכולים, ואף מומלץ, לשנות את הקוד, כפי שיתואר בהמשך (אך אל תשכחו בעת ההגשה להגיש את הקובץ המקורי!).

תיאור כללי של ריצת התוכנית:

- התוכנית רצה בקונסול, ללא ממשק גרפי, כפי שצוין לעיל.
- התוכנית מציגה למשתמש שדה אחר שדה בבקשה למלא את הפרטים הנדרשים. כל השדות הם חובה ואם לא מילא את כולם, התוכנית תמתין.

3. לאחר שהמשתמש סיים למלא את הטופס, התוכנית בודקת את תקינות השדות.
4. אם קיימים שדות לא תקינים, התוכנית תציג למשתמש הודעה על כך, ותציג את כל השדות שהזין כשליד השדות הבעייתיים תופיע שגיאה מתאימה (או אחרי רשימת השדות, אם הבעיה היא בהתאמה בין שדות). כעת התוכנית תבקש מהמשתמש להזין מחדש את המידע בדומה לסעיף 2, אולם הפעם היא תבקש זאת רק עבור השדות הלא-תקינים, ותחזור לסעיף 3.
5. אם כל השדות תקינים, התוכנית תציג הודעה המודעה על ההרשמה, תציג את המידע שהזין, ותצא.

רשימת השדות וסוגי המידע החוקיים עבורם:

1. שם – לא יכול להכיל ספרות. אין צורך לבדוק יותר מכך, כלומר יכולים להופיע בשם מקפים, פסיקים וכו'. כמן כן, השדה הזה לא יכול להכיל רווחים אבל **לא נדרש** לוודא תקינות אם יש רווחים או לא.
2. ת.ז. – מאומתת לפי ספרת הביקורת. את האלגוריתם ניתן למצוא בוויקיפדיה בערך "ספרת ביקורת".
3. כתובת דואר אלקטרוני (מייל) בפורמט הבא: user_name המכיל תווים אלפאנומריים/נקודה/מקפים/קווים תחתיים (ללא רווחים), סימן @, domain_name המכיל תווים אלפאנומריים/נקודה/מקפים/קווים תחתיים (ללא רווחים) כתובת הדומיין חייבת להסתיים עם נקודה (.). ולאחריה לפחות 2 אותיות. (זוהי תבנית בסיסית המספיקה לצורך תרגיל זה).
4. כתובת מורכבת משם רחוב (מילה אחת בלבד ללא ספרות), מספר, עיר (מילה אחת בלבד ללא ספרות). יש להכניס כתובת בפורמט שבו את הרווחים מחליפים מקפים: Nechama-12-Jerusalem
5. תאריך לידה – לצורך התרגיל, הגיל המינימלי לרישום הוא 16, והגיל המקסימלי הוא 67 (כי הנחת העבודה שלנו היא שאדם בגיל 67 יוצא לפנסיה ולכן לא עובד, ואם הכניסו ערך גבוה מ-67 זו כנראה טעות). אין צורך להבדיל בהודעת השגיאה בין המקרים של גיל צעיר מידי ומבוגר מידי, מספיק לומר שזה לא בטווח. (שימו לב שהפונקציה CurrentDate כבר קיימת בקובץ ה-main)
6. תאריך תחילת העסקה בשנת המס לפי התבנית YYYY-MM-DD. השנה חייבת להיות תואמת לשנה הנוכחית - יש לוודא זאת. (שימו לב שהפונקציה CurrentYear כבר קיימת בקובץ ה-main)
7. פרטים על הכנסות ממעסיק זה: אני מקבל/ת: (יש להכניס מספר בין 1-4):
 - 1 - משכורת חודש, 2 - משכורת חלקית, 3 - קצבה, 4 - מלגה.
8. פרטים על הכנסות אחרות: 1 - אין לי הכנסות אחרות, 2 - משכורת חודש, 3 - משכורת בעד משרה נוספת, 4 - משכורת חלקית, 5 - קצבה, 6 - מלגה.
9. בקשה לנקודות זיכוי במידה וקיימת הכנסה נוספת: 1 - אין לי הכנסות אחרות, 2 - אבקש לקבל נקודות זיכוי כנגד הכנסתי זו, 3 - איני מבקש/ת נקודות זיכוי בהכנסה אחרת.

בסעיף 8 יש לוודא שהוא תואם עם סעיף 7 באופן הבא:

- לא ניתן לסמן פעמיים קצבה או מלגה (אם סומן קצבה בסעיף 8, לא ניתן לסמן שוב קצבה בסעיף 10 וכנ"ל עם מלגה)
- בסעיף 8 ניתן לסמן את אפשרות 3 "משכורת בעד משרה נוספת" רק אם בסעיף 7 סימנו את אחת האפשרויות 1,2 בלבד.

בסעיף 9 יש לוודא שהוא תואם עם סעיף 8:

- אם סימנו 1 בסעיף 9 יש לוודא שמסומן 1 גם בסעיף 8.
- אם סימנו 2 בסעיף 9 חייב להיות מסומן אפשרות 2-4 בסעיף 8. לא ניתן לבקש נקודות על קצבה או מילגה.

כפי שתראו בקובץ main.cpp יש שימוש בטופס ההזמנה "Form", ומכניסים לו מספר שדות (בעזרת המתודה "addField") ומספר ולידטורים (בעזרת המתודה "addValidator"). כמו כן, יש בקובץ שימוש בסוגי שדות "Field" שמכניסים לטופס. לכל אחד מהם יש ולידטור "Validator" יחיד שמוסיפים לו בעזרת המתודה "addValidator" (השונה מה "addValidator" של הטופס!). בכל מקרה, חשוב לציין שכל שדה יכול להניח שהוא מקבל רק ולידטורים מהסוג שמתאים אליו.

מסכי הדגמה לפלט התוכנית:

המשתמש מזין נתונים (הקלט מסומן בצהוב):

```
+-----+
|               Hello and welcome!               |
|               Please fill the following 101 form               |
+-----+

What is your name?
Miki-Maus1

What is your ID?
123456789

What is your mail?
miki@gmail

What is your address?
Miki2-12-Jer

What is your date of birth? (YYYY-MM-DD)
1000-03-03

Date of beginning work in the tax year? (YYYY-MM-DD)
2023-01-01

Details of my income from this employer: I receive:
(1 - Monthly salary, 2 - Partial salary, 3 - Allowance, 4 - Scholarship)
4

Details of other incomes:
(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional
employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship)
6

Receives tax credits at other income:
```

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this income, 3 - I do not request to receive tax credits)

1

התוכנית מציגה למשתמש הודעת שגיאה ואת תוכן הטופס עם הודעות שגיאה מתאימות ומבקשת מחדש רק את השדות שאינם תקינים. נשים לב שהערך עבור בקשה לנקודות זיכוי נחשב לתקין כרגע במצב הנוכחי של הטופס הזה, כי האימות של השדה בפני עצמו בודק רק שהמספר לא חורג מהטווח 1-3. האימות מול ההכנסות האחרות לא מוגדר היטב כשהערך בשדה של ההכנסות האחרות לא תקין ולכן לא תופיע שגיאה בשלב הזה בהקשר הזה. המשתמש כאן הכניס מחדש נתונים לכאורה תקינים (כל אחד בפני עצמו):

```
+-----+
|       There was an error in at least one of the fields!       |
|               Please correct the error(s)                     |
+-----+
```

What is your name? = Miki-Maus1

expected format.

The input does not adhere to the

```
-----
-----
```

What is your ID? = 123456789

Wrong control digit

```
-----
-----
```

What is your mail? = miki@gmail

expected format.

The input does not adhere to the

```
-----
-----
```

What is your address? = Miki2-12-Jer

the expected format.

The input does not adhere to

```
-----
-----
```

What is your date of birth? (YYYY-MM-DD) = 1000-03-03

Out of range

```
-----
-----
```

Date of beginning work in the tax year? (YYYY-MM-DD) = 2023-01-01

Out of range

```
-----
-----
```

Details of my income from this employer: I receive:

(1 - Monthly salary, 2 - Partial salary, 3 - Allowance, 4 - Scholarship) =
Scholarship

```
-----
-----
```

Details of other incomes:

(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship) = Scholarship

Receives tax credits at other income:

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this income, 3 - I do not request to receive tax credits) = I have no other income

Incomes report and Other incomes report don't match

What is your name?

Miki-Maus

What is your ID?

123456782

What is your mail?

miki@gmail.com

What is your address?

Miki-12-Jerusalem

What is your date of birth? (YYYY-MM-DD)

1987-03-03

Date of beginning work in the tax year? (YYYY-MM-DD)

2024-01-01

Details of my income from this employer: I receive:

(1 - Monthly salary, 2 - Partial salary, 3 - Allowance, 4 - Scholarship)

1

Details of other incomes:

(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship)

6

Receives tax credits at other income:

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this income, 3 - I do not request to receive tax credits)

1

נשים לב שאמנם עכשיו כל ערך בפני עצמו חוקי, אבל יצרנו בעיה חדשה: אנו מדווחים בסעיף הבקשה לנקודות זיכוי שאין לנו הכנסה נוספת למרות שבסעיף הכנסות נוספות דיווחנו על הכנסה נוספת!

```
+-----+
|       There was an error in at least one of the fields!       |
|               Please correct the error(s)                     |
+-----+
```

What is your name? = Miki-Maus

What is your ID? = 123456782

What is your mail? = miki@gmail.com

What is your address? = Miki-12-Jerusalem

What is your date of birth? (YYYY-MM-DD) = 1987-03-03

Date of beginning work in the tax year? (YYYY-MM-DD) = 2024-01-01

Details of my income from this employer: I receive:

(1 - Monthly salary, 2 - Partial salary, 3 - Allowance, 4 - Scholarship) =
Monthly salary

Details of other incomes:

(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional
employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship) = Scholarship

Receives tax credits at other income:

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this
income, 3 - I do not request to receive tax credits) = I have no other income

Other incomes report and tax credits report don't match

Details of other incomes:

(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional
employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship)

5

Receives tax credits at other income:

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this income, 3 - I do not request to receive tax credits)

2

גם הערכים כעת אינם נכונים! לפי הכללים לא ניתן לבקש נקודות זיכוי בגין קצבה!

```
+-----+
|       There was an error in at least one of the fields!       |
|           Please correct the error(s)                         |
+-----+
```

What is your name? = Miki-Maus

What is your ID? = 123456782

What is your mail? = miki@gmail.com

What is your address? = Miki-12-Jerusalem

What is your date of birth? (YYYY-MM-DD) = 1987-03-03

Date of beginning work in the tax year? (YYYY-MM-DD) = 2024-01-01

Details of my income from this employer: I receive:

(1 - Monthly salary, 2 - Partial salary, 3 - Allowance, 4 - Scholarship) =
Monthly salary

Details of other incomes:

(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional
employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship) = Allowance

Receives tax credits at other income:

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this income, 3 - I do not request to receive tax credits) = I request to receive tax credits for this income

Other incomes report and tax credits report don't match

Details of other incomes:

(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship)

1

Receives tax credits at other income:

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this income, 3 - I do not request to receive tax credits)

1

מכיוון שכעת הטופס תקין, התוכנית מציגה הודעת תודה ואת תוכן הטופס ויוצאת:

-----+
| Thank you! |
| This is the data you sent: |
+-----+

What is your name? = Miki-Maus

What is your ID? = 123456782

What is your mail? = miki@gmail.com

What is your address? = Miki-12-Jerusalem

What is your date of birth? (YYYY-MM-DD) = 1987-03-03

Date of beginning work in the tax year? (YYYY-MM-DD) = 2024-01-01

Details of my income from this employer: I receive:

(1 - Monthly salary, 2 - Partial salary, 3 - Allowance, 4 - Scholarship) =
Monthly salary

Details of other incomes:

(1 - I have no other income, 2 - Monthly salary, 3 - Salary for additional employment, 4 - Partial salary, 5 - Allowance, 6 - Scholarship) = I have no other income

Receives tax credits at other income:

(1 - I have no other income, 2 - I request to receive tax credits for this income, 3 - I do not request to receive tax credits) = I have no other income

מה לא נדרש:

- לא נדרש מכם להתמודד עם קלט לא תקין כאשר המשתמש מכניס טקסט במקום מספרים, כלומר אינכם נדרשים להתייחס למצב שכזה.
- לא נדרש מכם לאפשר להכניס רווחים בשם או בכתובת, שניהם מוגדרים כקלטים ללא רווחים ואתם לא נדרשים לטפל במצב של קלט לא תקין הכולל רווחים.
- אין צורך להקפיד שההדפסה למסך תהיה זהה למוצג לעיל (אל תתחילו לספור מקפים כדי להתאים בדיוק...)

הערות לתיכון התוכנית:

צריך לחשוב על תיכון ראוי שיתאים לקוד הקיים כדי לאפשר לו להתקמפל ולרוץ באופן תקין, אולם כדאי גם שלא נצטמצם אך ורק למה שנדרש בקוד הקיים ונשאיר מקום להתפתחות עתידית. (למשל: האפשרות להוספת מספר validators לאותו שדה. אין זה חובה)

הערות נוספות:

- שמות ה-include יים בקובץ main.cpp יכולה לרמוז לכם על המחלקות, אולם מן הסתם קיימות מחלקות שלא נכללות כאן ישירות. כמובן שאתם רשאים להוסיף מחלקות כפי הצורך, אך אסור לכם לשנות את הקובץ main.cpp.
- שימו לב גם ל-validator יים השייכים לטופס עצמו (ראו בקוד של פונקציית ה-main) הרלוונטיים לבדיקות הנעשות על ערכים בין כמה שדות. בדיקה כזו שנכשלת גורמת לכך שנבקש מהמשתמש מחדש את כל השדות הרלוונטיים, ולא משנה האם השדות הללו תקינים כל אחד בפני עצמו או לא.

- ניתן להניח שכל שדה מקבל רק ולידטורים מהסוג שמתאים אליו.
- אין להשתמש ב-stringstream או ב-string או כל כלי דומה כדי להעביר את המידע בין ה-validator והשדה.
- **חשוב לזכור:** מחלקה תבניתית (Template class) יכולה גם לרשת ממחלקה אחרת, כמו שכל מחלקה אחרת יכולה לרשת, ובפרט היא יכולה לרשת ממחלקה לא תבניתית.

הערות טכניות שימושיות:

- כדאי להריץ את הקוד מהרגע הראשון. איך תעשו זאת? תחילה תשימו בהערה את כל הקוד, ואת כל ה-include. תממשו את אחת המחלקות, תוציאו את ההערה מהשורה שמשתמשת בה ומה-include שלה, תקמפלו ותריצו. ותבדקו שאכן הקוד שלכם עובד כשורה. וכן הלאה. כך תוכלו לממש את התוכנית בהדרגה ולבדוק את הקוד שלכם מהרגע הראשון, וזה יקל עליכם בדיבאג בהמשך.
- כדי לבדוק האם תו מסוים הוא ספרה, ניתן להשתמש בפונקציה `std::isdigit()` המוגדרת בקובץ `cctype`.
- כדאי מאוד לעבור על הקוד של ה-main כדי להבין מה בדיוק צריך לעשות ומה כבר נכלל בקוד של ה-main. למשל, האימות של שנת הלידה מוגדר כך שלמעשה אין צורך לכתוב קוד נוסף שמחשב מה טווח השנים הרצוי.

קובץ ה-README

יש לכלול קובץ README שיקרא README.doc, README.docx או README.txt (ולא בשם אחר). הקובץ יכול להיכתב בעברית ובלבד שיכיל את הסעיפים הנדרשים.

קובץ זה יכיל לכל הפחות:

1. כותרת.
 2. פרטי הסטודנט: שם מלא כפי שהוא מופיע ברשימות המכללה, ת"ז.
 3. הסבר כללי של התרגיל.
 4. רשימה של הקבצים שיצרנו, עם הסבר קצר (לרוב לא יותר משורה או שתיים) לגבי תפקיד הקובץ.
 5. מבני נתונים עיקריים ותפקידיהם.
 6. אלגוריתמים הראויים לציון.
 7. **תיכון (design): הסבר קצר מהם האובייקטים השונים בתוכנית, מה התפקיד של כל אחד מהם וחלוקת האחריות ביניהם ואיך מתבצעת האינטראקציה בין האובייקטים השונים.**
 8. באגים ידועים.
 9. הערות אחרות.
- יש לתמצת ככל שניתן אך לא לוותר על אף חלק. אם אין מה להגיד בנושא מסוים יש להשאיר את הכותרת ומתחתיו פסקה ריקה. נכתוב ב-README כל דבר שרצוי שהבודק ידע כשהוא בודק את התרגיל.

אופן ההגשה

הקובץ להגשה: ניתן ליצור בקלות קובץ zip המותאם להגדרות ההגשה המפורטות להלן ישירות מתוך VS, כפי המוסבר תחת הכותרת "יצירת קובץ ZIP להגשה או לגיבוי" בקובץ "הנחיות לשימוש ב-Visual Studio 2022". אנא השתמשו בדרך זו (אחרי שהגדרתם כראוי את שמות הצוות ב-MY_AUTHORS: **נשים את שמות המגישים בתוך המרכאות, נקפיד להפריד בין השם הפרטי ושם המשפחה בעזרת קו תחתי ואם יש יותר ממגיש אחד, נפריד בין השמות השונים בעזרת מקף (מינוס '-')**) וכך תקבלו אוטומטית קובץ zip המותאם להוראות, בלי טעויות שיגררו אחר כך בעיות בבדיקה.

באופן כללי, הדרישה היא ליצור קובץ zip בשם oop2_exN-firstname_lastname.zip (או במקרה של הגשה בזוג – oop2_exN-firstname1_lastname1-firstname2_lastname2.zip), כשהקובץ כולל את כל קובצי הפרויקט, למעט תיקיות out ו-vs. כל הקבצים יהיו בתוך תיקייה ראשית אחת.

את הקובץ יש להעלות ל-Moodle של הקורס למשימה המתאימה. בכל מקרה, **רק אחד** מהמגישים יגיש את הקובץ ולא שניהם.

הגשה חוזרת: אם מסיבה כלשהי החלטתם להגיש הגשה חוזרת יש לוודא ששם הקובץ זהה לחלוטין לשם הקובץ המקורי. אחרת, אין הבודק אחראי לבדוק את הקובץ האחרון שיוגש.

כל שינוי ממה שמוגדר פה לגבי צורת ההגשה ומבנה ה-README עלול לגרום הורדת נקודות בציון.

מספר הערות:

1. נשים לב לשם הקובץ שאכן יכלול את שמות המגישים.
 2. נשים לב לשלוח את תיקיית הפרויקט כולה, לא רק את קובצי הקוד שהוספנו. תרגיל שלא יכלול את כל הקבצים הנדרשים, לא יתקבל וידרוש הגשה חוזרת (עם כללי האיחור הרגילים).
- המלצה כללית: אחרי הכנת הקובץ להגשה, נעתיק אותו לתיקייה חדשה, נחלץ את הקבצים שבתוכו ונבדוק אם ניתן לפתוח את התיקייה הזו ולקמפל את הקוד. הרבה טעויות של שכחת קבצים יכולות להימנע על ידי בדיקה כזו.

בהצלחה!