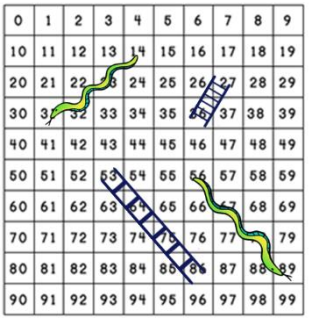
השלמות תכנות מונחה עצמים סמסטר א' תשפ"ג מועד א'

- אין להגיש למערכת הבדיקות קוד עם הדפסות דיבאג.
- מותר להגיש כמה פעמים שתרצו במוד אימון ובמוד הגשה.
- לפני תום הבחינה עליכם להגיש במוד הגשה ואז במוד הגשה סופית
  - הגשה סופית נועלת את הציון האחרון במוד הגשה, ואינה מחוללת בדיקה.

שאלה 1 (50 נק') נבדקת אוטומטית בלבד.

בקובץ snl.h **כבר ממומשת** המחלקה SnakesNladders שמייצגת משחק של נחשים וסולמות באופן הבא:



הלוח הוא בגודל 10x10 כאשר בכל משבצת יש אינדקס. הספירה מתחילה מ 0 ומסתיימת ב 99 כמו בתמונה מימין.

- המתודה addLadder מקבלת שני אינדקסים form, to ואם אכן ה from קטן מה to ושניהם בתוך גבולות הלוח אז יוגדר סולם מאינדקס from לאינדקס to.
- המתודה addSnake מקבלת שני אינדקסים form, to ואם אכן ה to קטן מה from ושניהם בתוך גבולות הלוח אז יוגדר נחש מאינדקס from לאינדקס to.

- בנוסף כבר קיימת מחלקה פנימית iterator שמגדירה איטרטור למשחק.
  - האופרטור * מחזיר את האינדקס עליו מצביע האיטרטור
  - האופרטור ++ יקדם את האיטרטור לאינדקס הבא (אם הוא בגבולות הלוח)
    - האיטרטור ימשיך לטייל אוטומטית על הלוח כל עוד הוא מובל ע"י סולמות או נחשים.
    - הוא ייעצר על משבצת ללא תחתית של סולם או ראש של נחש.
- המתודה getIterator מחזירה איטרטור חדש המצביע על משבצת 0.

מחלקה זו אינה לעריכה או להגשה.

עליכם ממש את המחלקה **SnakesNladders2** המהווה סוג של המשחק נחשים וסולמות:

בגרסה זו של המשחק, חוץ מסולמות ומנחשים ישנן משבצות עם "דבק". ככל שהדבק חזק יותר כך שחקן ייתקע עליו יותר תורות.

- המתודה setGlue אחראית על הגדרת הדבק. היא תקבל אינדקס משבצת וערך נוסף עבור חוזק הדבק - המייצג את מס' התורות שאיטרטור ייתקע על משבצת זו.
- יש לבדוק שמשבצת זו אינה תחתית של סולם או ראש של נחש. אחרת לא ניתן להגדיר שם דבק.

לדוגמה איטרטור חדש נמצא במשבצת 0, משבצת 3 הוגדרה עם דבק בחוזק 5, ה ++ הראשון מוביל אותו לאינדקס 1, ה ++ השני מוביל אותו לאינדקס 2, ה ++ השלישי מוביל אותו לאינדקס 3.

כעת גם לאחר 5 פעמים ++ הוא יישאר על משבצת 3.

רק ה ++ הבא (השישי מאז שהגיע למשבצת 3) יוביל אותו לאינדקס 4.

- המתודה getIterator צריכה להחזיר איטרטור מתאים למשחק המצביע על משבצת 0.
  - בנוסף ל ++, יש לממש את האופרטור * שיחזיר את אינדקס המשבצת

שאלה זו נבדקת באופן אוטומטי בלבד ולכן עליכם להקפיד להגיש קוד מתקמפל, ללא שגיאות ריצה וללא לולאות אינסופיות...

שאלה 2 (50 נק') נבדקת אוטומטית בלבד, STL, ביטויי למבדה

ברצוננו לממש גיליון נתונים (כמו אקסל, אך פשוט בהרבה), בגודל קבוע של 5x5 (ראו תמונה).

	A	B	C	D	E
1	2				
2					
3				4	
4					
5					

כל התאים בגיליון הם מסוג **float**. לכל תא ניגשים באמצעות אות העמודה ואז מספר השורה. למשל בתמונה מימין התא "A1" שווה 2, ואילו התא "D3" שווה 4.

חוץ מלהזין או לחלץ ערכים, הגיליון צריך גם לתמוך בפונקציות, למשל אם D3 שווה ל A1 כפול 2, אז כאשר מזינים ל A1 את הערך 2, אוטומטית D3 משנה את ערכו ל 4.

בקובץ Q2.h נתונה לכם ההגדרה הבאה, תוכלו להיעזר בה או להשתמש בפתרון אחר משלכם:

```
typedef float(*F2F)(float);
```

שורה זו מגדירה טיפוס בשם F2F. כל משתנה מסוג F2F הוא מצביע לפונקציה, והוא יכול להצביע על כל פונקציה (או ביטוי למבדה) שמקבלת float כפרמטר ומחזירה float.

למשל אם כתבנו את הפונקציה sqr הבאה:

```
float sqr(float x) { return x*x;}
```

אז נוכל ליצור את המשתנה f שיצביע על sqr כך:

```
F2F f = sqr;
```

מעתה כל הפעלה של f למעשה מפעילה את sqr. למשל f(2) תחזיר 4.

עליכם לממש את המחלקה SpreadSheet:

סעיף א' (20 נק') (מתנה 😊)

- ממשו את המתודה set אשר בהינתן שם התא וערך מסוג float היא תזין את הערך לתא המתאים בגיליון.
- ממשו את המתודה get אשר בהינתן שם התא היא תחזיר את הערך הקיים בתא זה בגיליון. אם לא הוזן ערך יש להחזיר 0.

לדוגמה:

```
SpreadSheet s;
s.set("A1",2);
float x = s.get("A1"); // x is 2
```

סעיף ב' (10 נק') (טיפול בביטויי למבדה)

ממשו את המתודה applyFunc אשר בהינתן שם תא הקלט, פונקציה, ושם תא הפלט היא תפעיל את הפונקציה על הערך שנמצא בתא הקלט, ותזין את התוצאה לתא הפלט.

לדוגמה:

```
SpreadSheet s;
s.set("A1",2);
s.applyFunc("A1",[](float x){return x*3;},"B5"); //B5 = f(A1) = 2*3 = 6
float y = s.get("B5"); // 6
```

סעיף ג' (20 נק') (חשיבה)

ממשו את המתודה onChange אשר בהינתן שם תא הקלט, פונקציה, ושם תא הפלט היא רק תגדיר את הפונקציה שיש להפעיל כאשר תא הקלט ישנה את ערכו.

כלומר, בניגוד ל applyFunc שישר מפעילה את הפונקציה, המתודה onChange **לא** מפעילה את הפונקציה ישר, אלא יוצרת את התנאים לכך שרק כאשר ישתנה ערכו של תא הקלט, אז אוטומטית ישתנה תא הפלט – תופעל הפונקציה על ערכו של תא הקלט, וערך החזרה יוזן לתא הפלט.

לדוגמה:

```
SpreadSheet s;
s.onChange("A1",[](float x){return x*3;},"B5");
float y1 = s.get("B5"); // B5 is still 0
s.set("A1",2);          // now B5 changes to f(A1) = 2*3 = 6
float y2 = s.get("B5"); // 6
```

טיפים:

- חישבו כיצד לשמור את הפונקציות (והפרמטרים) לשימוש מאוחר יותר במקום להפעיל אותן ישר.
- חישבו מתי וכיצד יש להפעיל את הפונקציה המתאימה ועל מי.
- גם אם לא הצלחתם, הקפידו על כך שהסעיפים הקודמים תמיד עובדים.

שאלה זו נבדקת בצורה אוטומטית בלבד. אמנם הסעיפים נבדקים בנפרד זה מזה, אך עליכם לוודא שאתם מגישים קוד מתקמפל ורץ ללא שגיאות גם אם לא עניתם או לא הצלחתם סעיף כזה או אחר.

הגשה

עליכם להגיש את Q1.h, Q2.h למערכת ההגשה במערכת הבדיקות למבחנים בעמוד המודל של הקורס או בכתובת https://cktest.cs.colman.ac.il/ בקורס OOP מועד ב'.

בכל הגשה יש להגיש את כל הקבצים ורק אותם.

תוכלו להגיש כמה פעמים שתרצו במוד אימון ובמוד הגשה. כאמור הסעיפים נבדקים ללא תלות אחד בשני (כל עוד המחלקה שמימשתם מתקמפלת) ולכן תוכלו להגיש גם מבחן חלקי ולהתייחס רק לפלט הרלוונטי.

לפני תום הבחינה עליכם להגיש את הבחינה **במוד הגשה** ואז במוד **הגשה סופית**.

מוד הגשה סופית לא מבצע בדיקה, אלא נועל את הציון האחרון של מוד הגשה.

בהצלחה!