

תכנות מונחה עצמים – תרגיל 1

בתרגיל זה נתרגל את הנושאים הבאים:

class, constructor, destructor, const, reference, private, public, this

כדי לבדוק את עצמכם לפני ההגשה, ודאו שהשתמשתם בכל המונחים לעיל, קמפלו והריצו את התכנית שלכם ב-Visual Studio 2017. פרויקטים שלא יתקמפלו ייפסלו ויקבלו ציון 0.

הציון יושפע ממידת הקריאות של הקוד. הקפידו להשתמש בשמות ברורים, ולכתוב את הקוד הכי "יפה" שתוכלו. יש להוסיף הערות במידת הצורך.

בתרגיל זה תתבקשו להגדיר ולממש שלוש מחלקות: Point, Circle ו-Collection. ההגדרות של המחלקות מופיעות להלן; יש להעתיק אותן לפרויקט ללא שינוי. יש להגדיר כל מחלקה בקובץ h מתאים ולממש אותה בקובץ cpp מתאים, בהתאם למה שנלמד בהרצאות ובתרגולים.

```
class Point
{
public:
    Point(int x, int y);
    int getX() const;
    int getY() const;
    void setX(int x);
    void setY(int y);
    void print() const;
private:
    int x, y;
};

class Circle
{
public:
    Circle(int x, int y, int r, int color);
    int getColor() const;
    void setColor(int color);
    bool contains(const Point &p) const;
    void print() const;
private:
    const Point center;
    int radius, color;
};

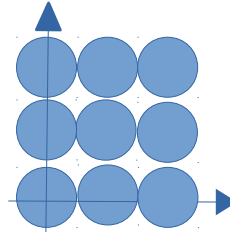
class Collection
{
public:
    Collection(int radius, int width, int height, int color);
    ~Collection();
    Circle& getCircleAt(const Point &p);
    void print() const;
private:
    int count;
    Circle **circles;
};
```

המחלקה Point מייצגת נקודה במישור המספרים השלמים. המחלקה מכילה משתנים עבור שני השיעורים של הנקודה, וכן ו-getter-setter ים עבור משתנים אלו. בנוסף המחלקה מכילה פונקציית הדפסה, שמדפיסה את ערכי המשתנים. בנאי המחלקה מקבל כפרמטר את שיעורי הנקודה.

המחלקה Circle מייצגת עיגול צבעוני במישור המספרים השלמים. המחלקה מכילה משתנה מסוג Point שמייצג את מרכז המעגל ומשתנה מסוג int שמייצג את רדיוסו. בנוסף, המחלקה מכילה משתנה ששומר את הצבע של העיגול; לצורך תרגיל זה, צבעים ייוצגו באמצעות מספרים שלמים. המחלקה מכילה ו-getter-setter עבור המשתנה color, פונקציית הדפסה ופונקציית contains, שבודקת האם הנקודה שהועברה לה כפרמטר

מוכלת בתוך העיגול. בנאי המחלקה מקבל כפרמטר את השיעורים של מרכז העיגול, את רדיוס העיגול ואת צבעו.

המחלקה Collection מייצגת אוסף עיגולים. המחלקה מכילה שני משתנים. המשתנה count שומר את כמות העיגולים באוסף. המשתנה circles הוא מערך של מצביעים לעיגולים ששייכים לאוסף. המחלקה מכילה פונקציית הדפסה ופונקציית getRectAt שמקבלת כפרמטר נקודה במישור ומחזירה את העיגול שמכיל אותה מתוך עיגולי האוסף. במימוש הפונקציה ניתן להניח (ואין צורך לבדוק) שקיים בדיוק עיגול אחד באוסף שמכיל את הנקודה הנתונה. בנאי המחלקה מקבל כפרמטר את הרדיוס של כל אחד מעיגולי האוסף, את כמות העיגולים בכל שורה ובכל עמודה, ואת צבעם ההתחלתי של כל העיגולים (ראה איור לדוגמא).



להלן פונקציית main שעושה שימוש במחלקות שהוגדרו לעיל:

```
int main() {
    Collection g(4, 3, 2, 0);

    cout << "-- before setColor(2) --" << endl;
    g.print();

    Point p(5, 1);
    g.getCircleAt(p).setColor(2);

    cout << "-- after setColor(2) --" << endl;
    g.print();

    return 0;
}
```

שימו לב שאין קשר בין התמונה לעיל לפלט. פלט התכנית מובא להלן:

```
-- before setColor(2) --
Circle center=(0,0) radius=4 color=0
Circle center=(8,0) radius=4 color=0
Circle center=(16,0) radius=4 color=0
Circle center=(0,8) radius=4 color=0
Circle center=(8,8) radius=4 color=0
Circle center=(16,8) radius=4 color=0
-- after setColor(2) --
Circle center=(0,0) radius=4 color=0
Circle center=(8,0) radius=4 color=2
Circle center=(16,0) radius=4 color=0
Circle center=(0,8) radius=4 color=0
Circle center=(8,8) radius=4 color=0
Circle center=(16,8) radius=4 color=0
```

רמז:

בהינתן מחלקה A בעלת בנאי שמוגדר כך $A(int\ x)$, ניתן להקצות מערך של אובייקטים מסוג A באופן הבא:

```
A **arr = new A*[5];
arr[0] = new A(42);
arr[1] = new A(17);
...
```

בהצלחה!