

## תכנות מתקדם 1 – תרגיל מס' 2

בתרגיל זה נממש את המשחק רברסי עבור שני שחקנים אנושיים המשחקים באותו המחשב בממשק Console.

### תיאור המשחק

**רברסי**, או בכינויים אחרים **אותלו** או **הפוך אותי**, הוא משחק לוח חשיבתי ותיק ונפוץ, עבור שני שחקנים. כלי המשחק הם דיסקיות שצבען שחור או לבן. בקונסול נייצג את הדיסקיות ע"י הסימן X לשחקן השחור ו-O לשחקן הלבן.

הגודל הסטנדרטי של לוח המשחק הוא 8x8 משבצות, אבל ישנן גירסאות של המשחק גם ללוחות של 6x6, 10x10 וגדלים נוספים.

עמדת הפתיחה של המשחק היא 4 דיסקיות במרכז, 2 לכל שחקן. השחקן השחור הוא השחקן הפותח. כלומר, מצב ההתחלה של המשחק הוא:

```

viki@c3po: ~/adv_prog/ReversiClient/Debug
Current board:
  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
--|---|
1|   |   |   |   |   |   |   |   |
--|---|
2|   |   |   |   |   |   |   |   |
--|---|
3|   |   |   |   |   |   |   |   |
--|---|
4|   |   |   | O | X |   |   |   |
--|---|
5|   |   |   | X | O |   |   |   |
--|---|
6|   |   |   |   |   |   |   |   |
--|---|
7|   |   |   |   |   |   |   |   |
--|---|
8|   |   |   |   |   |   |   |   |
--|---|
X: It's your move.
Your possible moves: (3,4),(4,3),(5,6),(6,5)
Please enter your move row,col:
  
```

כל משתתף מניח בתורו דיסקית אחת כך שצבעה הגלוי הוא הצבע המזוהה עמו. כאשר הוא מניח דיסקית זו, עליו להפוך כל הדיסקיות מהצבע הנגדי המצויות בין דיסקית זו לבין דיסקית נוספת מצבעו שלו (בשורה, טור או אלכסון). בגירסה הסטנדרטית של המשחק ניתן לשים דיסקית איך ורק במקומות על הלוח שיגרמו להפיכה של דיסקיות של היריב.

למשל, בעמדת הפתיחה השחקן השחור יכול לשים דיסקיות במשבצות (3,4),(4,3),(5,6),(6,5). נניח והוא בחר לשים דיסקית במשבצת (3,4) – צעד זה יגרום להפיכה של הדיסקית הלבנה במשבצת (4,4) לשחורה, ומצב הלוח החדש יהיה:

```
viki@c3po: ~/adv_prog/ReversiClient/Debug
Current board:
  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
--|---|
1|  |  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
2|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
3|  |  |  | X |  |  |  |
--|---|
4|  |  |  | X | X |  |  |
--|---|
5|  |  |  | X | O |  |  |
--|---|
6|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
7|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
8|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
O: It's your move.
Your possible moves: (3,3),(3,5),(5,3)
Please enter your move row,col: 
```

עתה האפשרויות של הלבן הן לשים דיסקית באחת מהמשבצות: (3,3), (3,5) ו-(5,3). במידה והוא יבחר למשל במשבצת (3,3), זה יגרום להפיכת הדיסקית ב-(4,4) ללבנה, כלומר מצב הלוח החדש יהיה:

```
viki@c3po: ~/adv_prog/ReversiClient/Debug
Current board:
  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
--|---|
1|  |  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
2|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
3|  |  | O | X |  |  |  |
--|---|
4|  |  |  | O | X |  |  |
--|---|
5|  |  |  | X | O |  |  |
--|---|
6|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
7|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
8|  |  |  |  |  |  |  |
--|---|
X: It's your move.
Your possible moves: (3,2),(4,3),(5,6),(6,5)
Please enter your move row,col: 
```

וכך הלאה. מטרתו של כל שחקן היא למלא את הלוח בכמה שיותר דיסקיות מהצבע המזוהה עמו. במידה ולשחקן מסוים אין מהלכים אפשריים, התור עובר אוטומטית לשחקן השני. דוגמא למצב כזה:

```
Current board:
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
-----
1| X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
-----
2| X | X | X | X | X | X | X | 0 |
-----
3| X | 0 | X | 0 | 0 | X | X | 0 |
-----
4| X | 0 | 0 | X | 0 | 0 | X | 0 |
-----
5| X | 0 | 0 | 0 | 0 | X | 0 | 0 |
-----
6| X | 0 | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
-----
7| X | X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
-----
8| X | 0 |   |   | X |   |   | 0 |
-----
X played (8,1)

0: It's your move.
No possible moves. Play passes back to the other player. Press any key to continue.
█
```

במצב המתואר התור הוא של השחקן הלבן, אבל הוא לא יכול לשים דיסקית באף אחת מהמשבצות שנותרו פנויות על הלוח, ולכן התור עובר אוטומטית לשחקן השחור.

#### סיום המשחק

המשחק מסתיים כאשר כל הלוח מתמלא או כשאין מהלכים אפשריים נוספים **לאף אחד** מהצדדים. המנצח הוא מי שיש יותר דיסקיות בצבע שלו.

### חלק א' - תכנון המערכת

בצעו תכנון מונחה עצמים של אפליקציית המשחק (Object Oriented Design). תכנונו את המשחק באופן הכללי ביותר שיאפשר להכניס בו שינויים ולהוסיף לו הרחבות בעתיד עם שינויים מינימליים בקוד. בפרט, בהמשך הפרויקט יהיה עליכם לתמוך ב:

1. סוגים שונים של שחקנים (משחק מול מחשב, משחק מול יריב מרוחק ברשת ועוד)
2. תצוגות שונות של המשחק (ממשק גרפי או console)
3. גדלים שונים של לוח המשחק
4. חוקי המשחק עשויים להשתנות. למשל נרצה לאפשר לשחקן לשים דיסקיות גם במקומות פנויים על הלוח שלא גורמים להפיכת דיסקיות של היריב.

שרטטו את תרשימי המחלקות (Class Diagram) בהתאם לעיצוב שבחרתם. הקפידו לשרטט נכון איזו מחלקה מכילה מופע של מחלקה אחרת, איזו יורשת מחלקה אחרת או איזה ממשק היא מממשת.

### חלק ב' - מימוש המערכת

ממשו את המערכת עבור משחק של שני שחקנים אנושיים המשחקים באותו המחשב ב-console, בהתאם לתיאור של המשחק לעיל ועפ"י העיצוב שקבעתם בחלק א'.

### הוראות הגשה

1. הגישו קובץ zip אחד שיכיל את כל קבצי המקור, קובץ makefile שיאפשר לבנות את הפרויקט וכן קובץ PDF שיכיל את התשובה לחלק א' של התרגיל (תרשימי המחלקות).
2. תרגיל זה הוא להגשה **ביחידים** בלבד.
3. את התרגיל יש להגיש עד ה- 13/11. לא ניתן להגיש באיחור בכלל, אלא בנסיבות המוכרות ע"י המחלקה (מילואים, מחלה וכו'). כל הגשה באיחור דורשת אישור מראש של המרצה.
4. לתרגיל ישנו פורום ייעודי בפיאצה. את כל השאלות יש לשאול אך ורק דרך הפורום במודל. חובה להתעדכן בפורום. כל הנאמר בו מחייב את כולם.
5. הקפידו לכתוב את הקוד ע"פ ה Naming Convention המקובלים של שפת C++. פירוט תוכלו למצוא בקישור הבא:

<https://google.github.io/styleguide/cppguide.html>

**בהצלחה**  
**רועי ונועה**