

## תרגיל בית מספר 2

**נושא: מימוש מונחה עצמים של Reversi**

**תאריך הגשה: יום ד', 18/12/2024, 23:59**

**הגשה ביחידים**

**בהצלחה רבה!**

### תיאור התרגיל

בתרגיל זה תממש גרסה מוכללת של משחק הלוח Reversi. התכנית שתבנו תאפשר משחק בין שני שחקנים אנושיים על גבי לוח משחק הכולל  $8 \times 8 = 64$  משבצות.

מעבר לאתגר התכנותי, המטרה של התרגיל הינה תכנות ראשון בקורס **בשפת C++ כשפה מונחית עצמים**.

### Reversi: אפיון

זהו משחק בין שני שחקנים על לוח משק  $8 \times 8$ . שחקן אחד משחק "שחור" (B) מול השחקן השני המשחק "לבן" (W). כלי המשחק נקראים דסקיות, והן צבועות בצבע שחור מצידן האחד ובצבע לבן מצידן השני; יש בדיוק 64 דסקיות כאלו במשחק. המשחק מתנהל בתורות, כאשר השחקן השחור מתחיל. המנצח הוא השחקן בעל מספר הדסקיות הגדול ביותר על לוח המשחק.

- המשחק יכול להסתיים בתוצאת תיקו.

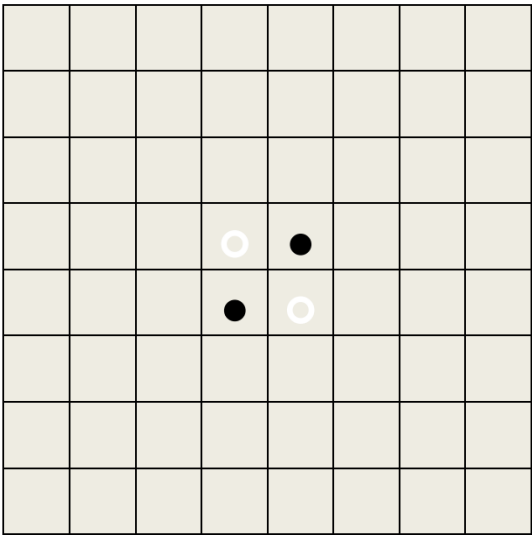
להלן תרשים של לוח תקני, הכולל אינדקסים של השורות והעמודות לצורך זיהוי משבצות.

								1
								2
								3
								4
								5
								6
								7
								8
A	B	C	D	E	F	G	H	

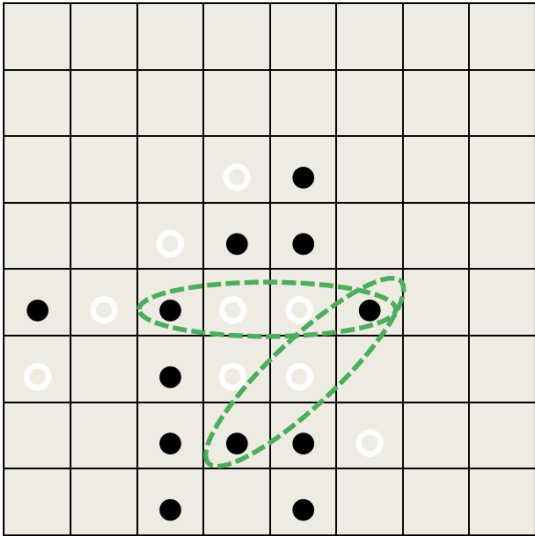
**מהלך:** כל שחקן מניח בתור דסקית בודדת על הלוח, כאשר הצבע של השחקן הוא צבע הדסקית הפונה כלפי מעלה, בתנאי שהוא יכול להפוך דסקיות של היריב במהלך זה. אחרת, עליו לוותר על התור. (כלל ההיפוך יוגדר בהמשך).

תכנות בשפת ++C, סתיו 2024-25

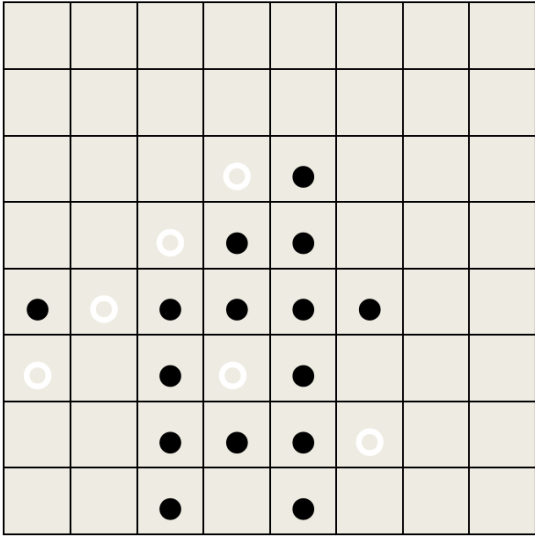
**מצב התחלתי:** לוח המשחק ההתחלתי ("לוח הפתיחה") מוגדר להיות במצב הבא: דסקיות שחורות במשבצות E4, D5 ודסקיות לבנות במשבצות E5, D4



**כלל ההיפוך:** דינמיקת המשחק כוללת הפיכת דסקיות של היריב, בתנאי שדסקית השחקן הונחה במשבצת ויצרה קו ישר (אנכי, אופקי או אלכסוני) הכולל רצף דסקיות של היריב ובקצהו השני דסקית של השחקן המניח. במצב כזה, כל דסקיות היריב המצויות בתחום זה תתהפכנה וצבען יהיה של השחקן המניח. למשל, בהינתן הלוח הבא, השחקן השחור מניח דסקית במשבצת המודגשת (F5) והאליפסות המקווקוות מתייחסות ליישום כלל ההיפוך.



התוצאה המתקבלת היא מצב הלוח הבא:



# תכנות בשפת C++, סתיו 2024-25

**סיום המשחק:** אם הלוח מלא, או אם אין באפשרות אף אחד מן השחקנים לבצע מהלך (שניהם מוותרים), המשחק מגיע אל סיומו. המנצח המוכרז הוא השחקן בעל מספר הדסקיות הגדול ביותר על לוח המשחק.

- תיתכן תוצאה של תיקו.

## דרישות מימוש

עליכם לממש את המשחק, לפי החוקים המתוארים, באמצעות תכנות מונחה עצמים בשפת C++. מטרת התוכנית היא לנהל את תורות המשחק בין שני שחקנים אנושיים, להדפיס את מצב הלוח לאחר כל מהלך בפורמט שיתואר בהמשך, להמתין לקלט מהשחקנים, ולוודא את חוקיות המהלכים. קלט השחקן יציין את שן המשבצת בה יש להניח דסקית עבור המהלך הנוכחי. כאשר המשחק יגיע אל סיומו, תכריז התכנית על המנצח או על תיקו ותסיים את ריצתה.

## פורמט והנחות עבודה

- לאחר קומפילציה של התכנית, הרצתה תחל בהצגת "לוח הפתיחה" ובבקשה להזנת קלט מן השחקן השחור B:

[output] B:

- שם משבצת בלוח מוגדר באמצעות צמד המכיל רכיב אופקי אלפביתי [A-H] ורכיב אנכי מספרי [1-8]; המשבצת בקצה השמאלי העליון של הלוח מוגדרת להיות A1.
- כל שחקן יתבקש בתורו לציין באמצעות ערוץ הקלט/פלט הסטנדרטי את המהלך, כלומר את שם המשבצת בה תונח הדיסקית שלו, כמחרוזת אחת ללא רווח. באם המחרוזת אינה חוקית (איננה מייצגת משבצת בלוח), או המהלך נוגד את חוקי המשחק, המערכת תציין זאת כפלט שגיאה ותמשיך לבקש קלט חוקי:

Invalid move; the game awaits a valid move.\n

כך יראה מהלך לדוגמא של פתיחה חוקית מצד B עם תגובת W:

[output] B:

[input] C4

[output] W:

[input] C5

- באם שחקן אינו יכול לבצע מהלך היפוך, עליו לוותר על המהלך הנוכחי באמצעות הזנת מחרוזת הטקסט PASS. במקרה זה התכנית תדפיס את מחרוזת הוויתור בשורה נוספת, ותבקש קלט מהלך מיריבו:

[output] W:

[input] PASS

[output] W: PASS

[output] B:

## תכנות בשפת C++, סתיו 2024-25

- שחקן רשאי להיכנע או לוותר על המשך המשחק באמצעות הזנת מחרוזת הטקסט QUIT. במקרה זה התכנית תדפיס את מחרוזת הכניעה בשורה נוספת, תכריז על יריבו כעל המנצח ותסיים את ריצתה:

[output] W:

[input] QUIT

[output] W: QUIT

[output] B wins the game.

- התכנית תתעלם מהזנה של כל מחרוזת אחרת ותמשיך לבקש מהשחקן קלט חוקי, באמצעות הודעת השגיאה הנ"ל:  
`Invalid move; the game awaits a valid move.\n`

- בתום המשחק, התכנית תכריז על המנצח, למשל:

B wins the game.

או תכריז על תוצאת תיקו:

The game ends in a tie.

- על התכנית להדפיס את מצב הלוח לאחר כל מהלך. פורמט ההדפסה יהיה מטריצה המבוססת על צירופי התווים {B, W, O} (כאשר O מסמל משבצת ריקה, B/W מסמלים את הדיסקית המתאימה) מופרדים באמצעות רווח בודד בכל שורת לוח, והפרדה של '\n' בין כל שתי שורות בלוח. למשל, כך יודפס מצב לוח המשחק לאחר מהלכי הפתיחה המוזכרים:

```
O O O O O O O O O
O O O O O O O O O
O O O O O O O O O
O O B B B O O O O
O O W W W O O O O
O O O O O O O O O
O O O O O O O O O
O O O O O O O O O
```

### דגשים

- יש לתכנן מראש את מבנה התכנית, להקפיד על **תיאור מונחה עצמים**, ולהגדיר בהתאם את המרכיבים איתם תעבדו.
- יש לתכנת באמצעות רכיבי C++ ולא באמצעות פונקציות C.
- בתרגיל בית זה אין להשתמש בספריית STL; מבני הנתונים והאלגוריתמים צריכים להיות ממומשים על-ידיכם.
- יש לבדוק תקינות קלטים ולהציג הודעות שגיאה מתאימות.

# תכנות בשפת ++C, סתיו 2024-25

- עליכם לוודא כי התכנית עוברת קומפילציית ++g התואמת את הקומפיילר שעל שרת החוג ללא כל שגיאות או אזהרות כלשהן, ורצה בהצלחה.
- עליכם לתעד את הקוד באמצעות הערות המתארות בקצרה את המודולים והפונקציות השונים.
- יש להריץ את הבודק האוטומטי על שרת החוג בטרם ההגשה בכדי לוודא תאימות ונכונות של ההגשה: **hwcheck** (או לחילופין עשו שימוש בפרוטוקול HTML בקישור [cswb.telhai.ac.il](http://cswb.telhai.ac.il)).

## הגשה

- עליכם להגיש במערכת Moodle קובץ ארכיב מטיפוס zip בלבד, ששמו כולל את קוד הקורס ('63'), שם התרגיל ('ex2') ותעודת הזהות של הסטודנט/ית המגיש/ה, מופרדים בקו תחתי בפורמט הבא: **63\_ex2\_studID.zip**.
- על ארכיב zip זה להכיל את כל קבצי המקור (ממשק/מימוש) הנדרשים לקומפילציה, והוא רשאי להכיל תיעוד טקסטואלי; מבחינת טיפוס קבצים, עליו לכלול רק קבצים עם סיומות **\*.txt \*.h \*.cpp**.
- לדוגמה: על סטודנט שמספר הזיהוי שלו הינו 012345678 להגיש ארכיב בשם **63\_ex2\_012345678.zip** הכולל את כל קבצי המקור של הפרוייקט, ללא תיקיות כלשהן, ורשאי להכיל קובץ טקסטואלי לתיעוד.

א-הקפדה על ההנחיות, כולל פורמט ההגשה הדיגיטלי, תגרור הורדה בציון התרגיל.

לא תתקבלנה הגשות באיחור!