

תרגיל בית מספר 2

נושא: מימוש מונחה-עצמים של Reversi
תאריך הגשה: יום א', 23/04/2023, 23:59
הגשה ביחידים

בהצלחה רבה!

תיאור התרגיל

בתרגיל זה תממשו גרסה מוכללת של משחק הלוח Reversi. התכנית שתבנו תאפשר משחק בין שני שחקנים אנושיים על-גבי על לוח משחק הכולל $8 \times 8 = 64$ משבצות. מעבר לאתגר התכנותי, המטרה של תרגיל זה הינה תכנות ראשון בקורס בשפת ++C כשפה מונחית עצמים.

Reversi: אפיון

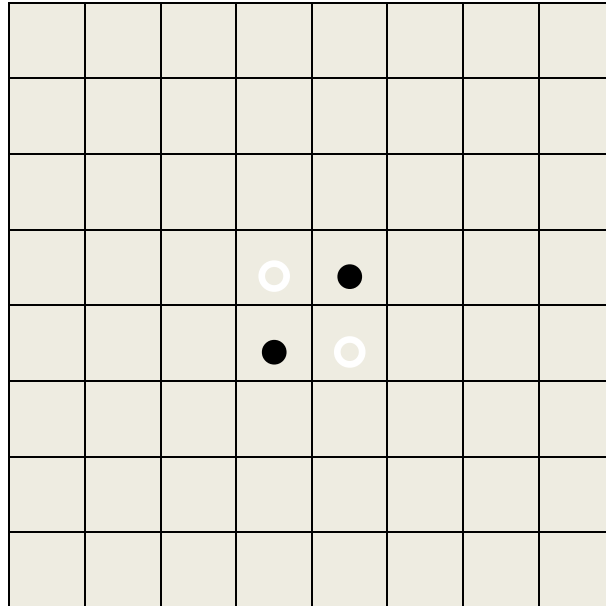
זהו משחק בין שני שחקנים על לוח משחק 8×8 . שחקן אחד משחק "שחור" (B) מול השחקן השני המשחק "לבן" (W). כלי המשחק נקראים דיסקיות, והן **צבועות בצבע שחור מצידן האחד ובצבע לבן מצידן השני**; יש בדיוק 64 דיסקיות כאלו במשחק. המשחק מתנהל בתורות, כאשר השחקן השחור מתחיל. המנצח הוא השחקן בעל מספר הדיסקיות הגדול ביותר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

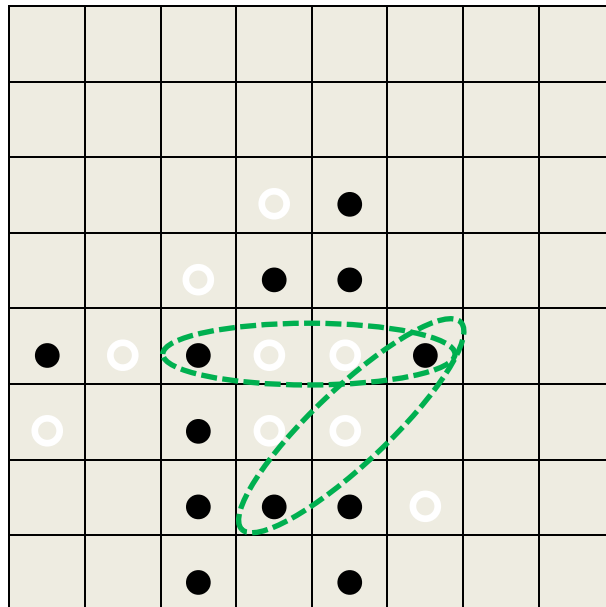
מהלך: כל שחקן מניח בתורו דיסקית בודדת על הלוח, כאשר הצבע של השחקן הוא צבע הדיסקית הפונה כלפי מעלה, בתנאי שהוא יכול להפוך דיסקיות של היריב במהלך זה; אחרת, עליו לוותר על התור. כלל ההיפוך יוגדר מיד.

מצב התחלתי: לוח המשחק ההתחלתי ("לוח הפתיחה") מוגדר להיות במצב הבא (דיסקיות שחורות במשבצות E4, D5 ודיסקיות לבנות במשבצות E5, D4) –

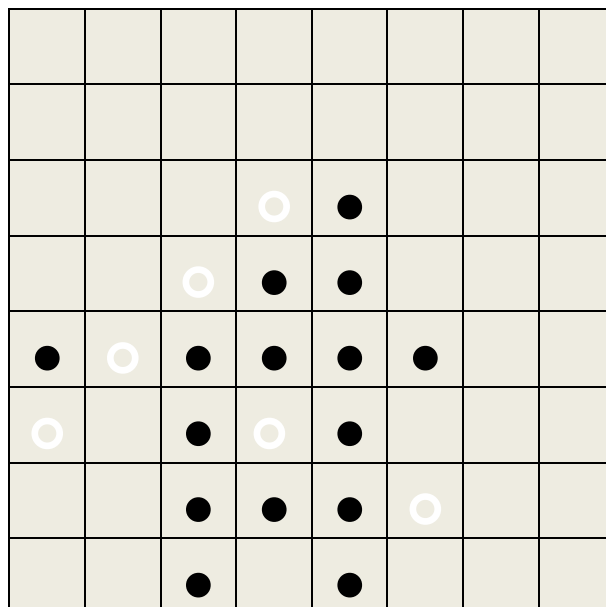
תכנות בשפת ++C, אביב 2023



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



התוצאה המתקבלת היא מצב הלוח הבא:



תכנות בשפת C++, אביב 2023

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 הדיסקיות 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 התכנית 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 שם המשבצת בה יש להניח דיסקית 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 ייראה 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 הווייתור בשורה נוספת, ותבקש קלט מהלך מיריבו:

[output] W:

[input] PASS

[output] W: PASS

[output] B:

- 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:

תכנות בשפת C++, אביב 2023

[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 (שמות משבצות הלוח וכו') ולהציג הודעות שגיאה מתאימות.

- יש להקפיד על פלטים מדויקים התואמים את ההנחיות, ואינם כוללים טקסט נוסף; בפרט, אין להדפיס את אינדקסי המשבצות או כל טקסט-עזר אחר שאינו מופיע בהנחיות. מומלץ לבחון בקפידה את קבצי הקלט והפלט שיפורסמו לצרכי בדיקות.

- 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 המחלקות והפונקציות השונות.
- יש להריץ את הבודק האוטומטי על שרת החוג בטרם ההגשה בכדי לוודא תאימות ונכונות של ההגשה: hwcheck.

- עליכם להגיש במערכת Moodle קובץ ארכיב מטיפוס zip בלבד, ששמו כולל את קוד הקורס ('48'), שם התרגיל ('ex2') ותעודת הזהות של הסטודנט/ית המגיש/ה, מופרדים בקו תחתי בפורמט הבא: **48_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 **48_ex2_012345678.zip** הכולל את כל קבצי המקור של הפרוייקט, ללא תיקיות כלשהן, ורשאי להכיל קובץ טקסטואלי לתיעוד.

אי-הקפדה על ההנחיות, כולל פורמט ההגשה הדיגיטלי, תגרור הורדה בציון התרגיל.
לא תתקבלנה הגשות באיחור!