

# **Reversi**

**Αλαβάνος Νίκος p3130003**  
**Γιοβανόπουλος Κωνσταντίνος p3190275**  
**Νικηφοράκης Βασίλειος p3160114**

## **Εισαγωγή**

Το Reversi (Othello) είναι ένα δημοφιλές παιχνίδι στρατηγικής δύο παικτών που βασίζεται σε ένα πλέγμα 8x8.

Αυτή η υλοποίηση παρέχει τόσο γραφική διεπαφή (GUI) όσο και διεπαφή γραμμής εντολών (CMD),

προσφέροντας επιλογές για παιχνίδι μεταξύ ανθρώπων, ανθρώπου εναντίον υπολογιστή ή υπολογιστή εναντίον υπολογιστή.

Η Τεχνητή Νοημοσύνη (AI) χρησιμοποιεί προηγμένους αλγορίθμους όπως Minimax και Alpha-Beta Pruning

για τη βέλτιστη λήψη αποφάσεων. Το έργο έχει δημιουργηθεί σε Java και προορίζεται για εκπαιδευτικούς σκοπούς.

## **Χαρακτηριστικά**

### Διαθέσιμοι Τρόποι Παιχνιδιού:

- Human vs Human
- Human vs AI
- AI vs Human
- AI vs AI

### Υποστηριζόμενοι Αλγόριθμοι AI:

- Random: Επιλέγει τυχαία κίνηση.
- Hill Climbing: Βελτιώνει σταδιακά τη θέση με βάση έναν πίνακα αξιών.
- Minimax: Αναλύει τη βέλτιστη στρατηγική με βάθος αναζήτησης.
- Minimax με Alpha-Beta Pruning: Βελτιστοποιημένη έκδοση του Minimax που εξοικονομεί χρόνο.

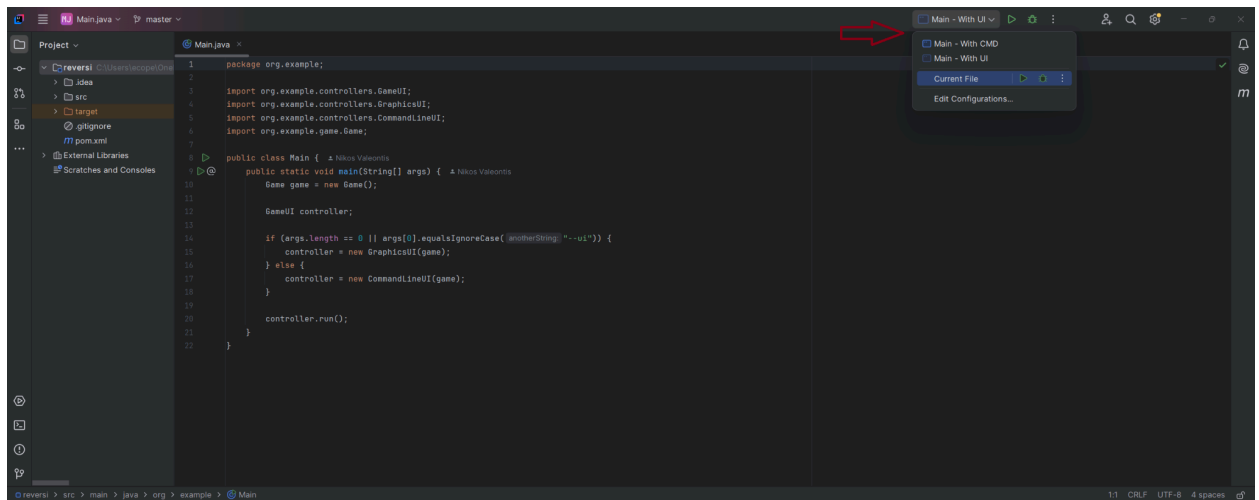
Προσαρμογή Βάθους Αναζήτησης: Ρύθμιση του μέγιστου βάθους αναζήτησης για τους αλγόριθμους Minimax.

### Γραφική Παρουσίαση (GUI):

- Εμφάνιση έγκυρων κινήσεων.
- Ενημέρωση του σκορ σε πραγματικό χρόνο.
- Δυνατότητα επιλογής AI και ρύθμιση παραμέτρων μέσω αναδυόμενων παραθύρων.
- Διεπαφή Γραμμής Εντολών (CLI):
- Εύκολη πλοήγηση και αλληλεπίδραση με εντολές κειμένου.

## Τρόπος Εκτέλεσης

1. Εγκαταστήστε το *Java Development Kit (JDK)* έκδοσης 17 ή επόμενης.
2. Εγκαταστήστε το *Idea intellij community edition*.
3. Χρησιμοποιήστε το configuration του IDE(για να σας εμφανιστούν οι 2 επιλογες θα χρειαστεί να έχετε ανοίξει τον folder Reversi) και για να εκτελέσετε την εφαρμογή:
  - Για τη Γραφική Διεπαφή (GUI): Εκτελέστε την κλάση `Main` με την επιλογή -With UI.
  - Για τη Διεπαφή Γραμμής Εντολών (CMD): Εκτελέστε την κλάση `Main` με την επιλογή -With CMD.



\*

4. Ακολουθήστε τις οδηγίες για να επιλέξετε τρόπο παιχνιδιού και παραμέτρους AI.
5. Απολαύστε το παιχνίδι!

## Δομή Έργου

src\main\java

— org.example.Main	# Σημείο εκκίνησης της εφαρμογής
— org.example.controllers	# Διαχείριση διεπαφών (GUI και CLI)
— org.example.game	# Κεντρική λογική και μηχανισμός παιχνιδιού
— org.example.board	# Παράσταση του πίνακα παιχνιδιού
— org.example.aimodel	# Υλοποιήσεις αλγορίθμων AI (Minimax, κ.λπ.)
— org.example.heuristic	# Ευρετικές συναρτήσεις για αξιολόγηση κινήσεων
— org.example.config.Configuration	# Ρυθμίσεις παραμετροποίησης

## Οδηγίες Παιχνιδιού

- Κατά την εκκίνηση, επιλέξτε τον τρόπο παιχνιδιού:
  - Human vs Human: Δεν χρησιμοποιείται AI.
  - Human vs AI ή AI vs AI: Επιλέξτε τον τύπο AI και το βάθος αναζήτησης.
- Για τις κινήσεις:
  - Στη GUI: Κάντε κλικ στα κελιά για να εκτελέσετε κινήσεις.
  - Στην CLI: Εισαγάγετε συντεταγμένες κίνησης μέσω του πληκτρολογίου.
- Το παιχνίδι συνεχίζεται μέχρι να εξαντληθούν οι έγκυρες κινήσεις.
- Εμφανίζεται η βαθμολογία και ο νικητής στο τέλος του παιχνιδιού.

```
"C:\Program Files\Java\jdk-17\bin\java.exe" "-javaagent:C:\Program Files
```

```
-----  
M E N U  
-----
```

1. Black Human vs White Human
2. Black Human vs White AI
3. Black AI vs White Human
4. Black AI vs White AI
0. Exit

Enter your choice [0-4]: 4

Black AI selected.

Select AI level:

1. Random
2. Hill Climbing
3. Minimax
4. Minimax - Pruning

Enter your choice [1-4]: 4

Please enter the search depth for the BLACK AI: 2

BLACK AI depth is: 2

White AI selected.

Select AI level:

1. Random
2. Hill Climbing
3. Minimax
4. Minimax - Pruning

Enter your choice [1-4]: 4

Please enter the search depth for the WHITE AI: 4

```
Starting game with players:
Player 1 BLACK AI
Player 2 WHITE AI
Black's turn
Valid Moves BLACK:[Move{col=4, row=2}, Move{col=5, row=3}, Move{col=2, row=4}, Move{col=3, row=5}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . . .
1  . . . . . . .
2  . . . . * . .
3  . . . B W * .
4  . . * W B . .
5  . . . * . . .
6  . . . . . . .
7  . . . . . . .
Move selected: Move{col=3, row=5}
White's turn
Valid Moves WHITE:[Move{col=2, row=3}, Move{col=2, row=5}, Move{col=4, row=5}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . . .
1  . . . . . . .
2  . . . . . . .
3  . . * B W . .
4  . . . B B . .
5  . . * B * . .
6  . . . . . . .
7  . . . . . . .
Move selected: Move{col=4, row=5}
Black's turn
Valid Moves BLACK:[Move{col=5, row=2}, Move{col=5, row=3}, Move{col=5, row=4}, Move{col=5, row=5}, Move{col=5, row=6}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . . .
1  . . . . . . .
2  . . . . . . .
3  . . . B W * .
4  . . * W B . .
5  . . . * . . .
6  . . . . . . .
7  . . . . . . .
```

```
White's turn
Valid Moves WHITE:[Move{col=2, row=2}, Move{col=3, row=2}, Move{col=0, row=3}, Move{col=2, row=3}, Move{col=2, row=4}, Move{col=5, row=4}, Move{col=6, row=4}, Move{col=6, row=5}, Move{col=3, row=6}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . . .
1  . . . . . . .
2  . . * . . . .
3  * . * B W . .
4  B . * W W * .
5  W B W B W B * .
6  . . B * B W * .
7  W W W W W W .
Move selected: Move{col=6, row=4}
Black's turn
Valid Moves BLACK:[Move{col=5, row=3}, Move{col=2, row=4}, Move{col=6, row=5}, Move{col=0, row=6}, Move{col=6, row=6}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . . .
1  . . . . . . .
2  . . . . . . .
3  . . . B W * .
4  B . * W W . W .
5  W B W B W W * .
6  * . B . W W * .
7  W W W W W W .
Move selected: Move{col=6, row=6}
White's turn
Valid Moves WHITE:[Move{col=3, row=2}, Move{col=0, row=3}, Move{col=2, row=3}, Move{col=5, row=3}, Move{col=2, row=4}, Move{col=5, row=4}, Move{col=6, row=5}, Move{col=7, row=5}, Move{col=3, row=6}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . . .
1  . . . . . . .
2  . . . . . . .
3  . . . B W * .
4  B . * W W . W .
5  W B W B W W * .
6  * . B . W W * .
7  W W W W W W .
```

```

White's turn
Valid Moves WHITE:[Move{col=2, row=1}, Move{col=3, row=1}, Move{col=4, row=1}, Move{col=5, row=1}, Move{col=0, row=2}, Move{col=1, row=2}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . W
1  . . * * * W W
2  * * W B B B B W
3  W B B B W B W W
4  W W W W B W W W
5  W W W B W B W W
6  W W W W W W W W
7  W W W W W W W W
Move selected: Move{col=1, row=2}
Black's turn
Valid Moves BLACK:[Move{col=6, row=0}, Move{col=1, row=1}, Move{col=0, row=2}]
  0 1 2 3 4 5 6 7
0  . . . . . * W
1  . * . . . W W
2  * W W B B B B W
3  W W W B W B W W
4  W W W W B W W W
5  W W W B W B W W
6  W W W W W W W W
7  W W W W W W W W
Move selected: Move{col=0, row=2}

```

```

Valid Moves BLACK:[Move{col=4, row=0}]

```

```

  0 1 2 3 4 5 6 7
0  B B W W * . B W
1  W W W W . W W W
2  W W W W W W W W
3  W W W W W W W W
4  W W W W W W W W
5  W W W B W W W W
6  W W W W W W W W
7  W W W W W W W W

```

```

Move selected: Move{col=4, row=0}

```

```

White's turn

```

```

Valid Moves WHITE:[Move{col=5, row=0}]

```

```

  0 1 2 3 4 5 6 7
0  B B B B B * B W
1  W W W W . W W W
2  W W W W W W W W
3  W W W W W W W W
4  W W W W W W W W
5  W W W B W W W W
6  W W W W W W W W
7  W W W W W W W W

```

```

Move selected: Move{col=5, row=0}

```

```

  0 1 2 3 4 5 6 7
0  B B B B B W W W
1  W W W W . W W W
2  W W W W W W W W
3  W W W W W W W W
4  W W W W W W W W
5  W W W B W W W W
6  W W W W W W W W
7  W W W W W W W W

```

```

White is the winner with score: 57>6

```