

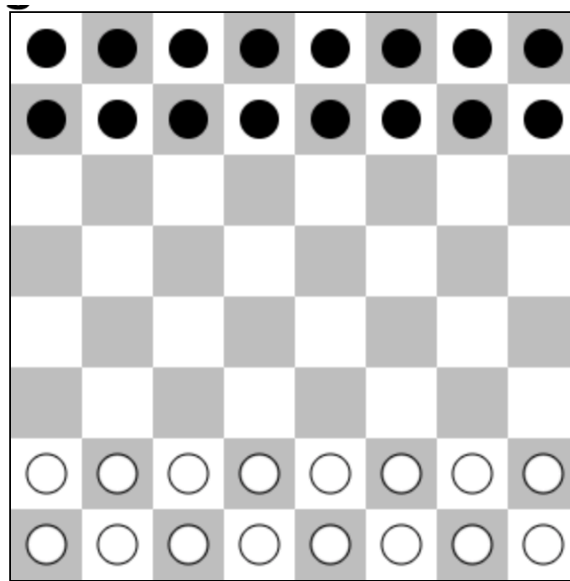
## Prvi projektni zadatak – Breakthrough

Algoritmi i strukture podataka 2024/2025

*Poslednja izmena 21.07.2025.*

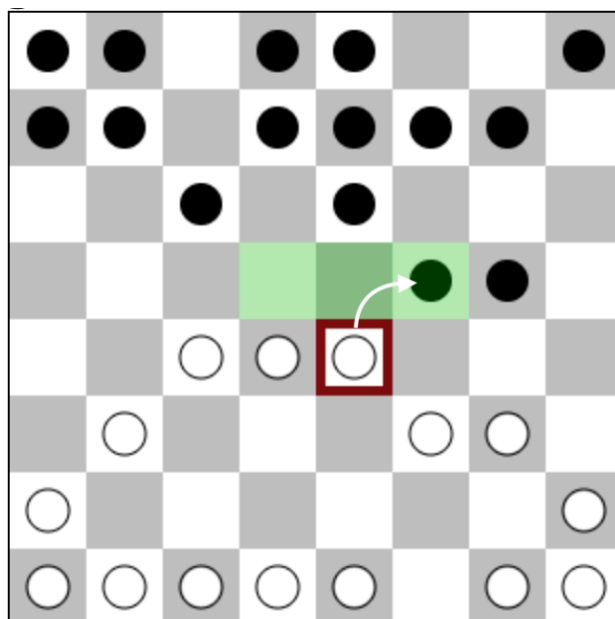
Napisati program za igranje igre **Breakthrough** gde bi program predstavljao jednog igrača. Ovu igru igraju 2 igrača (npr. A i B, beli i crni) sa po 16 figura na (šahovskoj) tabli kvadratnog oblika sa 8x8 polja.

**Faza 1 - postavljanje figura.** Na početku partije, figure se postavljaju kao na slici 1.



Slika 1

**Faza 2 - kretanje.** Igrači naizmenično igraju po jedan potez. Potez predstavlja pomeranje jedne figure na susedno slobodno mesto. Figure na tabli mogu da se kreću samo unapred, prema protivničkoj strani. Figura može da se pomeri jedno polje pravo napred ili jedno polje dijagonalno, levo ili desno. Cilj kretanja je da se kreira situacija kao na slici 2 kada je moguće ukloniti protivničku figuru koja se nađe dijagonalno levo ili desno premeštajući se na njeno mesto. Uklanjanje protivničke figure nije obavezno ukoliko se prilika pojavi i igrač može da odluči da ne "pojede" protivničku figuru (pomeranjem druge figure ili pomeranjem figure na neko drugo polje).



*Slika 2*

Kada figura jednog od igrača stigne do protivničke ivice, igra je gotova i igrač koji je to uspeo je pobedio.

Javljaju se male varijacije u pravilima u različitim verzijama igre (u veličini table, broju figura i sl.) koje nije potrebno podržati.

Potrebno je implementirati prikazivanje trenutne table i odigranih poteza u konzoli (kroz pojednostavljeno iscrtavanje table). Dozvoljeno je implementirati i grafički korisnički interfejs.

Maksimalno vreme za odigravanje poteza za program je 5 sekundi.

## Bodovanje

Da bi se projekat smatrao odbranjenim, potrebno je modelovati stanje, obezbediti heuristiku i odigravati, odnosno odabrati sledeći potez na osnovu heuristike (dakle ne prvi pronađen, nasumično odabran i sl.). Najjednostavnija implementacija, dovoljna za prolaz, nosi 10 poena.

Za osvajanje preko 20 poena, računar mora da odigra svoj potez za manje od 3 sekunde. Primenjuje se skaliranje.

Da bi igranje bilo ugodno, potrebno je:

- Prikazati tablu korisniku posle svakog odigranog poteza (2 poena)
- Ponuditi korisniku polja koja su mu dostupna za odigravanje sledećeg poteza (2 poena)
- Implementirati intuitivan interfejs (2 poena) i obuhvata
  - o pregledno prikazivanje tabele

- o efikasan odabir ponuđenih poteza (npr. odabir rednog broja ispred ponuđenog poteza)
  - o označavanje potencijalnih, novih pozicija figure posle odigranog poteza
  - o jasno označavanje polja u tabeli
  - o Naglašavanje odigranog poteza protivnika
- Implementacija:
  - o Heuristika: 5 poena
  - o Varijabilna dubina: 2 poena
  - o Stanje: 2 poena
  - o Određivanje sledećeg stanja: 1 poen
  - o Hash mapa za optimizaciju odigravanja: 4 poena
  - o Minimax: 6 poena
  - o Alfa beta rezovi: 4 poena
  - o Izmene projekta tokom odbrane: 10 poena
- Dodatna objašnjenja možete pronaći u prezentaciji.

#### Korisni linkovi

Online primer igre: <https://crypto.stanford.edu/~blynn/play/breakthrough.html>

Minimax sa alfa-beta rezovima:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha-beta\\_pruning](https://en.wikipedia.org/wiki/Alpha-beta_pruning)

<https://kartikkukreja.wordpress.com/2014/06/29/alphabetasearch/>

<https://www.youtube.com/watch?v=xBXHz4Gbdo>

Dobre taktike i detaljniji uvid u igru:

<https://ludii.games/manuals/Breakthrough/output.html>