Trouglići (TRIGGLE)

# Faza III – Veštačka inteligencija: Min-Max algoritam sa Alpha-Beta odsecanjem

TIM: ENT Grupa  
1. Ljiljana Stojičić 18942  
2. Mihajlo Ranđelović 18872  
3. Vladimir Stojmenović 18947

Treća faza projekta obuhvata implementaciju veštačke inteligencije koja omogućava igru između čoveka i računara. U ovoj fazi koristi se klasičan Min-Max algoritam sa optimizacijom putem Alpha-Beta odsecanja. Dodatno je implementirana heuristička funkcija za evaluaciju stanja igre koja kombinuje razliku u poenima i broj slobodnih trouglova.

## Klasa AIPlayer

Ova klasa predstavlja veštačkog protivnika. Prilikom instanciranja, može joj se zadati maksimalna dubina pretrage. Sadrži funkcije koje omogućavaju biranje najboljeg poteza u datom trenutku, kao i internu logiku za rekurzivno pretraživanje budućih stanja igre.

## Funkcija choose\_best\_move

Ova funkcija se poziva kada je računar na potezu. Poziva Min-Max algoritam i bira potez koji vodi do najbolje procenjenog stanja. Vraća string koji predstavlja najbolji potez iz perspektive igrača X (računara).

## Funkcija minimax

Rekurzivna funkcija koja implementira Min-Max algoritam sa Alpha-Beta odsecanjem. Naizmenično simulira poteze računara i korisnika, do zadate dubine. Koristi vrednosti α (najbolji potez za Max) i β (najbolji potez za Min) da bi smanjila broj stanja koja se evaluiraju. Ukoliko se pronađe grana koja je lošija od već poznate, ona se prekida (odsecanje).

## Funkcija evaluate

Heuristička funkcija koja se koristi kada se dostigne maksimalna dubina stabla ili je igra završena. Vraća vrednost koja predstavlja stanje igre iz ugla računara. Implementirana heuristika računa razliku u poenima između računara i protivnika i dodaje malu vrednost proporcionalnu broju slobodnih trouglova kako bi preferirala situacije gde postoji više prostora za dalje igranje.

## Integracija u Game klasu

Ukoliko je aktiviran režim igranja protiv računara, Game klasa poziva 'choose\_best\_move' svaki put kada je na potezu igrač X. Odabrani potez se zatim prosleđuje u istu logiku kao i za ljudskog igrača – ažurira se stanje, poeni i prelazi se na sledeći potez.

## Testiranje i ponašanje

Testiranje AI logike uključuje pokretanje igre sa različitim dubinama pretrage (npr. 1–3). Veća dubina omogućava 'pametniju' igru ali usporava vreme odgovora. AI se ponaša korektno: izbegava loše poteze, pokušava da zatvori trouglove i igra strateški u zavisnosti od stanja.