

S3 2009 web izvještaj:

Umjetna inteligencija - konstrukcija generatora poteza "Deep Red 2009" igre Dama

UVOD

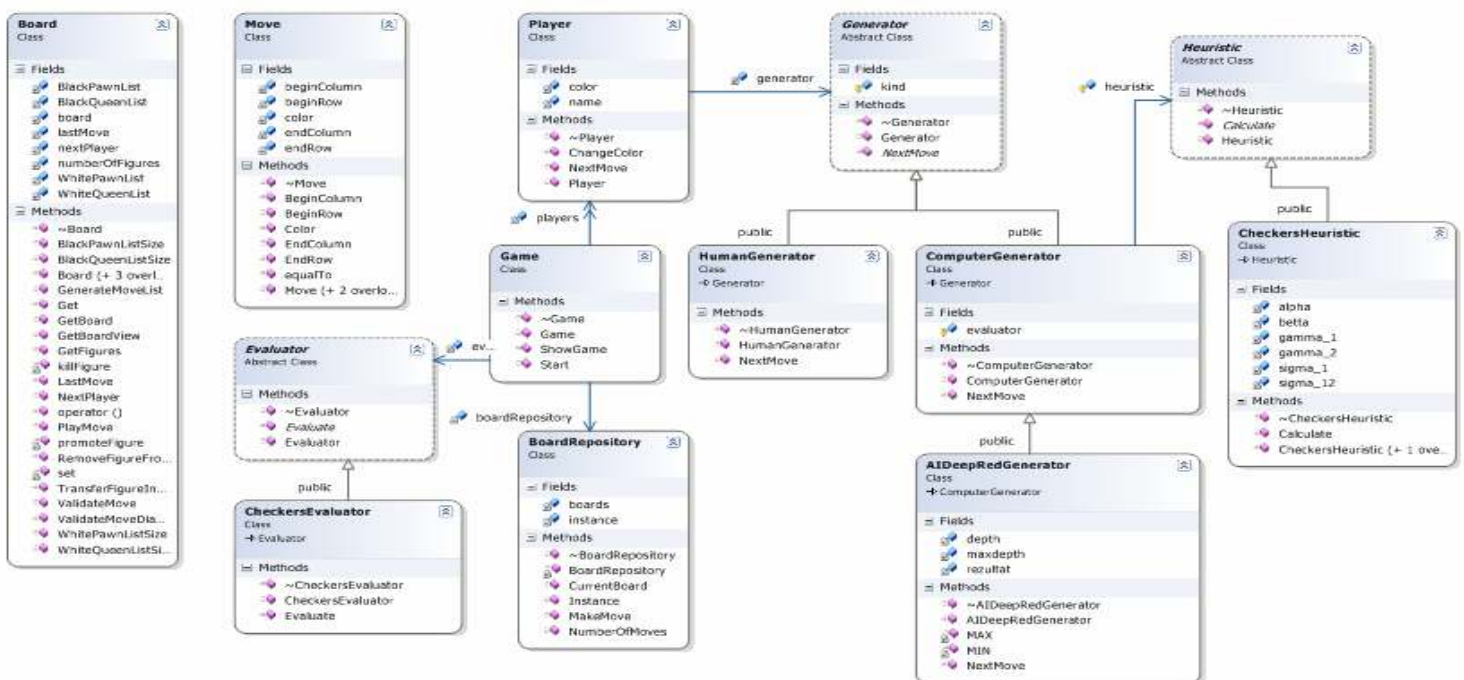
Umjetna inteligencija (UI) je naziv koji pridajemo svakom neživom sustavu koji pokazuje sposobnost racionalnog razmišljanja ili ponašanja. Engleski naziv za umjetnu inteligenciju je artificial intelligence skraćeno AI. Mogu li strojevi uopće biti inteligentni? Koja su ograničenja i mogućnosti umjetne inteligencije? Koje su temeljne metode i tehnike umjetne inteligencije? To su samo neka od pitanja na koja smo na ovom projektu dobili odgovor.

CILJ

Cilj projekta je konstrukcija generatora poteza računalne igre dama koji bi omogućio igru čovjeka protiv računala u programskom jeziku. Za konstrukciju generatora poteza sudionici će se morati upoznati sa osnovnim tehnikama i algoritmima pretraživanja prostora stanja. Nakon toga polaznici će morati naučiti neke metode za donošenje odluka u igrama (min-max pretraživanje i alfa/beta podrezivanje). Biti će potrebno konstruirati nekoliko evaluacijskih funkcija poteza igre dame i integrirati ih prilikom donošenja odluka u ograničenom pretraživanju prostora stanja. Nakon toga će se izvršiti testiranje generatora (igranje Dame protiv računala).

REZULTATI

Projekt je napravljen u programskom jeziku C++.



Slika 1. Objekti model sustava

Objektni model:

- **game**
 - upravlja igrom
- **evaluator**
 - provjerava stanje ploče (pobjeda, neriješeno ili remi)
- **player**
 - traži od generatora sljedeći potez
- **move**
 - sadržava podatke o potezu
- **board**
 - postavlja izgled ploče
 - pomiče i briše figurice
 - provjerava i odigrava poteze
- **heuristika**
 - stanjima ploče pridodaje realne vrijednosti
 - kasnije ćemo ju sami osmisliti
- **generator**
 - AI Deep Generator
 - primjenjuje MIN-MAX algoritam na vrijednosti dobivene heuristikom
 - odabire najpovoljniji potez

Minimax algoritam

- Temelji se na pretraživanju dijela prostora stanja
- Omogućava računalu da donese odluku o idućem potezu procjenom budućih stanja
- Pretpostavlja se da protivnik igra bez pogreške
- Stablo se generira za svaki potez računala (zbog nepredvidivosti protivnika)
- Za procjenu krajnjih stanja (listova) se koristi heuristička funkcija

AlphaBeta podrezivanje

- tehnika koja se koristi da bi se ubrzao program
- smanjuje broj stanja koja je potrebno pretražiti
 - ako igrač pretražujući stablo otkrije da potez B kojeg trenutno istražuje ne može biti ni u kojem slučaju bolji od poteza A kojeg je prethodno istražio
- alfa – podrezivanje 2 dubine ispod max pretraživanje
- beta -podrezivanje 2 dubine ispod min pretraživanje

Generator poteza - AIDeepRedGenerator

- generator poteza u igri Dama
- konstruiran i funkcionalan
- uz heuristiku glavni dio umjetne inteligencije
- generira sljedeći potez računala te izabire optimalan

Heuristika

- Glavni dio generatora poteza
- Određuje vrijednost stanja ploče
- Lošija od čovjeka

$$h v p_1(s) = \sum_{i=1}^{broj_figura_crni} \gamma_i - \sum_{j=1}^{broj_figura_bijeli} \gamma_j$$

$$\gamma_i = \begin{cases} \alpha_1 & | p i j u n \\ \alpha_2 & | d a m a \end{cases}$$

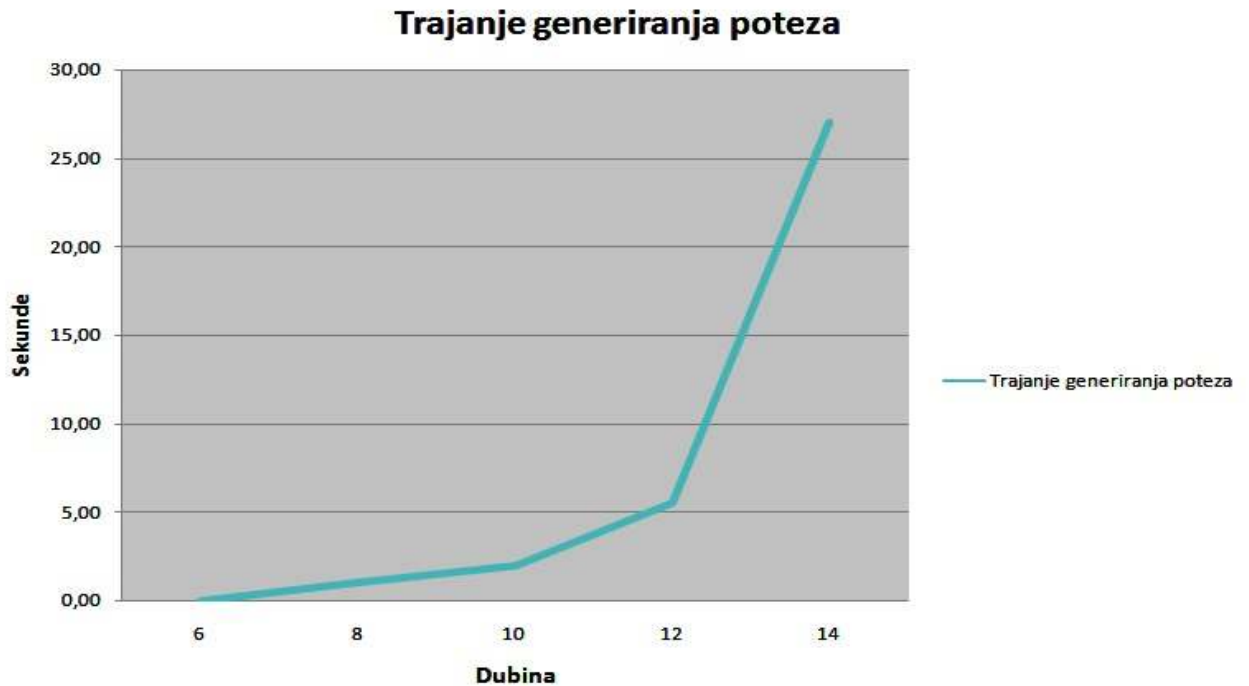
$$\alpha_1 \leq \alpha_2$$

$$hvp_2(s) = \text{zaštićenost_figura} + hvp_1(s)$$

$$\text{zaštićenost_figura} = \sum_{i=1}^{\text{broj_figura_crni}} \delta_i * \text{zaštićenost}_i - \sum_{j=1}^{\text{broj_figura_bijeli}} \delta_j * \text{zaštićenost}_j$$

$$\text{zaštićenost} \in \{0, 1, 2\}$$

$$\delta_i \ll \gamma_i$$



ZAKLJUČAK

- koristili smo objektno orijentiranu paradigmu za izgradnju sustava igre dama
- implementirali smo min-max algoritam, alfa-beta podrezivanje
- izgradili generator poteza u C++
- dizajnirali i implementirali heuristiku
- izvršili proces učenja parametara heurističkih funkcija

REFERENCE

[1] Demistificirani C++, Boris Motik, Julijan Šribar

[2] Vizualizator min-max algoritma,
<http://wolfey.110mb.com/GameVisual/launch.php?agent=2>

[3] Predavanje "Pretraživanje prostora stanja", kolegij "Umjetna Inteligencija", Fakultet elektrotehnike i računarstva, prof.dr.sc. Bojana Dalbelo Bašić

[4] Predavanje "Alfa-beta podrezivanje", Goran Pogačić, kolegij "Umjetna Inteligencija", Fakultet elektrotehnike i računarstva, prof.dr.sc. Bojana Dalbelo Bašić

[5] Predavanje "Igranje igara pretraživanjem stabla", Nino Antulov-Fantulin, kolegij "Umjetna Inteligencija", Fakultet elektrotehnike i računarstva, prof.dr.sc. Bojana Dalbelo Bašić