

MÄÄRITTELYDOKUMENTTI

Aineopintojen harjoitustyö: Tietorakenteet ja algoritmit (periodi II),
Laboratoriotyöskentely, joka on osana tietojenkäsittelytieteen
kandidaatin (TKT) tutkintoa.

Projektissa käytetään Pythonia. Osaan sen lisäksi Javaa sen verran, että
pystyn oletettavasti tekemään vertaisarvioinnin sillä. Omaa projektiani en
välttämättä haluasi Javalla kuitenkaan toteuttaa.

Projektin kielenä käytetään suomea.

Käytettävät algoritmit

Projektissa käytetään minimax-algoritmia alpha-beta-karsinnalla
paranneltuna.

Ratkaistava ongelma

Projektissa toteutetaan ristinolla 15x15 ruudukolla ja 5:n merkin rivillä,
jota pelataan algoritmia vastaan. Tässä projektissa tarkastelun kohteena
on pelin tekoälyalgoritmi.

Ristinolla on täyden informaation nollasummapeli. Eli kumpikin pelaaja on
täysin tietoinen toisen pelaajan tekemistä siirroista ja pelin tilanteesta.
Toisen voitto on toisen häviö. Minimax-algoritmi on yksinkertainen tapa
toteuttaa tekoäly tällaista peliä varten. Alpha-beta-karsinta on tehokas
tapa nopeuttaa minimax-algoritmin toimintaa, sillä se voi vähentää
haettavien lehtien määrää. (Hautalahti, 2021:26-31)

Ohjelman syötteet ja niiden käyttö

Ohjelmaa käytetään graafisen käyttöliittymän kautta. Käyttäjä valitsee
hiirellä mihin ruutuun hän haluaa laitta oman merkkinsä (X tai O). Lisäksi
ohjelmassa voi napeilla hallita peliä (esim. aloittaa uuden pelin).

Tavoitteena olevat aika- ja tilavaativuudet (m.m. O-analyysit)

Minimax-algoritmin aikatilavuus on $O(b^m)$ ja tilavaativuus $O(bm)$ missä b on sallittujen siirtojen määrä ja m on pelipuun maksimisyvyys.

Alpha-beta-karsinnan aikatilavuus voi käytännössä olla $O(b^{(2/d)})$ missä b on sallittujen siirtojen lukumäärä ja d on tietty syvyys jossa haku katkaistaan.

(Megalooikonomou, 200)

Lähteet

Vasileios Megalooikonomou, 2003, "The CIS603-Artificial Intelligence"-kurssimateriaali.

<https://cis.temple.edu/~vasilis/Courses/CIS603/Lectures/l7.html> (haettu 6.11.2021)

Joona Hautalahti, 2021, Vahvistusoppimis- ja minimax-agentin analysointi ja vertailu ristinollan avulla.

<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/131377/HautalahtiJoona.pdf>