

Toteutan työssäni minimax-algoritmillä tehtävää ja mahdollisesti alpha-beta -karsinnalla tehostettua pelipuuta. Tarkoituksena on toteuttaa tekoäly vanhan mylly -lautapelin(Nine Men's Morris) tietokoneversion pelaamista varten. Uskoisin, että minimax-algoritmi on paras strategia kyseisen ongelman ratkaisemiseen. Minimax-algoritmi ratkaisee optimaalisen tuloksen ja siihen johtavat pelisiirrot kaikissa kahden pelaajan peleissä, joihin ei sisälly satunnaisuutta.

Mylly -pelissä kummallakin pelaajalla on yhdeksän pelinappulaa ja tarkoituksena on saada kolme nappia vierekkäin pelilaudalle eli muodostaa ”mylly” sekä toisaalta estää vastapuolta saamasta myllyä. Pelilauta koostuu kolmesta sisäkkäisestä neliöstä, jossa kussakin on kahdeksan vierekkäistä paikkaa; neljä kulmapaikkaa sekä neljä sivupaikkaa. Lisäksi neliöiden sivupaikat ovat liitoksissa toisiinsa eli niihin sekä neliöiden sivustoille voi muodostaa myllyn.

Peli alkaa sillä, että kumpikin pelaaja asettaa vuorollaan pelinappulansa, toinen mustan toinen valkoisen, pelilaudalle tyhjälle paikalle. Jos jompikumpi saa kolme nappia vierekkäin eli myllyn, saa hän poistaa yhden vastapuolen nappuloista laudalta, joka täten poistuu pelistä. ”Myllyssä” olevia nappuloita ei saa kuitenkaan poistaa. Kun kaikki napit on asetettu laudalle, saa nappeja liikutella yhdellä siirrolla vierekkäiseen tyhjään paikkaan. Siinä vaiheessa kun pelaajalla on jäljellä enää kolme pelinappulaa, voi hän lentää, eli liikuttaa nappeja vapaasti laudalla oleviin tyhjiin paikkoihin. Voittaja on se joka saa ensimmäisenä poistettua seitsemän vastustajansa pelinappuloista, jolloin laudalle jää jäljellä enää kaksi, joista ei voi tietenkään muodostaa myllyä. Myös jos pelaaja ei pysty enää liikuttamaan pelinappuloitaan laudalla, toisin sanoen ei ole yhtään viereistä tyhjää paikkaa, on vastapuoli voittanut.

On osoitettu, että mylly päättyy aina tasapeliin, jos kumpikin pelaaja pelaa alusta asti optimaalista peliä. Vuonna 1996 saksalainen matemaatikko Ralph Gasser ohjelmoi tietokoneen laskemaan kaikki 10 biljoonaa mahdollista peliasetelmaa, jotka johtavat jomman kumman pelaajan voittoon. Tästä seuraa, että kukin mahdollinen voittoasetelma pystytään päihittämään optimaalisella pelillä, jolloin tuloksena on tasapeli. Mahdollisten pelien määrä on lähes 10^{50} .

Minimax -algoritmin aikavaativuus on luokaltaan eksponentiaalinen eli $O(n^n)$. Tilavaativuus on pelilaudan ollessa talletettuna globaaliin muuttujaan rekursiopuun korkeuden verran eli $O(n)$, n tarkoittaa tässä siis pelilaudan kokoa. Alpha-beta -karsinta karsii puusta haarat, jotka eivät voi vaikuttaa lopulliseen arvoon. Alpha-beta -karsinnalla kone voi laskea puussa kaksi kertaa syvemmälle samalla kustannuksella kuin pelkkää minimax-algoritmia käyttäen.

Työhön pitäisi tehdä tekstipohjainen käyttöliittymä ja jos aikaa jää, myös graafisen käyttöliittymän voisi toteuttaa. Ohjelma saa syötteinä käyttöliittymästä käyttäjän pelisiirtoja.

Lähteet: T. Roos: Johdatus tekoälyyn -kurssimoniste,
http://www.daviddarling.info/encyclopedia/N/Nine_Mens_Morris.html,
Pasi Heinonen: Shakkialgoritmeista Minmax ja Alpha beta pruning,
Wikipedia: Mylly (peli)