

Tugas Besar I IF3170 Inteligensi Buatan

Minimax Algorithm and Alpha Beta Pruning in Halma



Tugas Besar I pada kuliah IF3170 bertujuan agar peserta kuliah mendapatkan wawasan bagaimana algoritma minimax diimplementasikan pada suatu bentuk permainan yang memanfaatkan adversarial search. Informasi detail mengenai permainan halma dapat dilihat di <https://en.wikipedia.org/wiki/Halma>. Konsep permainannya adalah memindahkan sekelompok bidak dari satu sudut papan ke sudut papan di depannya. Dalam contoh gambar di samping ini, dengan dua orang pemain, papan permainan memiliki dua rumah, yang ditempati oleh

kelompok bidak hitam dan kelompok bidak hijau. Kelompok bidak yang menang adalah berhasil menyebrangkan seluruh kelompok bidak ke sudut rumah yang berhadapan.

1. Implementasikan permainan halma dengan menggunakan algoritma Minimax dan alpha beta pruning, ditambah dengan local search, untuk memilih suatu aksi pada suatu langkah, dengan aturan sbb:
 1. Permainan bersifat turn taking, dengan dua pemain. Bot yang dibuat harus dapat bermain melawan manusia atau melawan bot lain.
 2. Ukuran papan halma standar adalah 16x16, dengan ukuran lainnya yang juga biasa dipakai (8x8 dan 10x10); semua ukuran bisa digunakan
 3. Dua gerakan bidak yang diperbolehkan adalah berpindah satu kotak terdekat yang kosong, atau melompati bidak manapun (bisa bersambungan berkali-kali)
 4. Jika bidak sudah masuk ke rumah target, maka bidak tsb tidak boleh meninggalkan rumah target. Dan jika bidak sudah keluar dari rumah asal, maka bidak tsb tidak boleh kembali ke rumah asal.
2. Permainan halma harus dapat memenuhi fungsionalitas sbb:
 1. Dapat menerima setting nilai-nilai parameter:
 - Bsize: ukuran papan, dapat berupa 8, 10 atau 16
 - T-limit: ukuran waktu dalam detik yang diperbolehkan untuk setiap langkah bidak
 - H-player: grup bidak yang dipilih oleh user, bisa bernilai merah/hijau
 2. Aplikasi dapat dimainkan user melalui media console. Jika ingin dikembangkan dengan media berbasis GUI, maka ini adalah nilai bonus.
 3. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bebas.
 4. Lakukan permainan yang mempertandingkan antara
 - a. Bot Minimax vs Manusia (sebanyak 10 kali)

- b. Bot Minimax + local search vs Manusia (sebanyak 10 kali)
- c. Bot Minimax vs Bot Minimax + local search (sebanyak 10 kali)

Catat jumlah kemenangan dan kekalahan untuk setiap jenis pertandingan, serta total waktu yang dihabiskan oleh bot untuk setiap jenis pertandingan, untuk mengetahui prosentase kemenangan Bot Minimax dan Bot Minimax + local search

Spesifikasi pengerjaan tugas:

1. Tugas dikerjakan berkelompok, dan 1 kelompok terdiri atas 4 mahasiswa (boleh gabungan mahasiswa antar kelas).
2. Tugas dikumpulkan dalam suatu berkas .zip atau .rar. Berkas archive tersebut terdiri atas:
 - a. Program/aplikasi yang siap dijalankan
 - b. Source code dari aplikasi yang dibuat
 - c. Laporan dalam format .pdf yang berisi informasi sbb:
 - i. Tahapan yang dilakukan serta anggota kelompok yang menyelesaikan tahapan tersebut
 - ii. Representasi/proses pada aplikasi permainan yang dibuat:
 1. 'state' untuk merepresentasikan suatu kondisi pada suatu saat
 2. Giliran siapa untuk bergerak
 3. Pilihan aksi yang bisa dilakukan (legal moves)
 4. Perhitungan nilai evaluasi/utility yang digunakan
 - iii. Penjelasan algoritma utama (pseudocode) dari keseluruhan aplikasi
 - iv. Penjelasan proses pencarian dengan minimax dan alpha beta pruning dilakukan pada mesin halma.
 - v. Penjelasan algoritma local search yang digunakan serta cara pengkombinasian dengan minimax
 - vi. Penjelasan hasil pertandingan yang dijelaskan pada fungsionalitas bot halma di atas.
3. Penamaan file yang dikumpulkan: Tubes1_[NIM salah satu anggota].pdf (misal: Tubes1_13518001.zip)
4. Pengumpulan yang terlambat tidak diperbolehkan, batas akhir adalah hari Rabu, 21 Oktober 2020 jam 07.55 pagi (waktu situs ini).
5. Dilarang bekerja sama antar kelompok, kecurangan akan berakibat pada nilai E untuk kuliah IF3170.