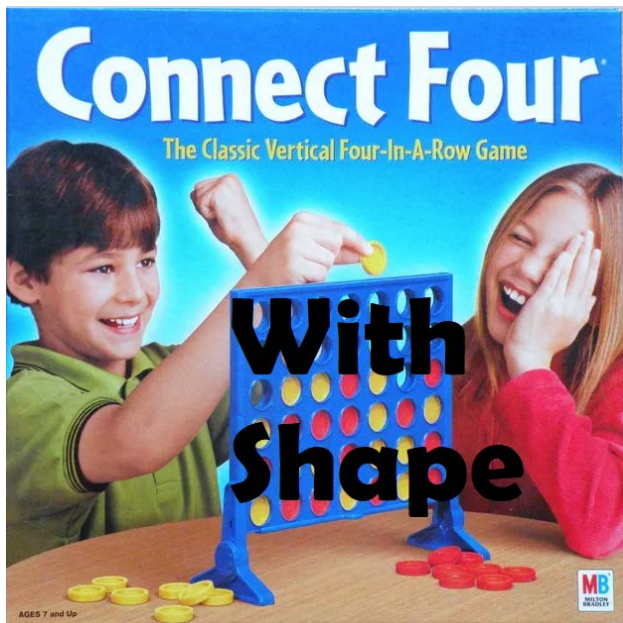


Tugas Besar I IF3170 Intelegensi Buatan

Minimax Algorithm and Alpha Beta Pruning in Simplicity Board Game



Tugas Besar I pada kuliah IF3170 bertujuan agar peserta kuliah mendapatkan wawasan bagaimana algoritma minimax diimplementasikan pada suatu bentuk permainan yang memanfaatkan adversarial search. Permainan Simplicity dipilih karena kesederhanaannya pada papan permainan, aturan, gerakan bidak. Permainan Simplicity ini sangat mirip dengan permainan Connect Four tapi memiliki tambahan fitur berupa shape (detil lebih lanjut tentang Connect Four dapat dilihat pada https://en.wikipedia.org/wiki/Connect_Four).

Konsep permainannya sangat simpel yaitu, pemain meletakkan 1 bidak per round di salah satu column placeholder yang tersedia. Permainan dikatakan selesai jika terdapat pemain yang menghubungkan 4 bidak seragam (shape atau color) dalam sederetan (bisa horizontal, vertical, maupun diagonal). Pemain tersebut dinyatakan sebagai pemenang.

1. Aturan Main ▷

Aturan permainan Simplicity yang perlu diikuti adalah:

- Pada awal permainan, masing-masing pemain dapat memilih **warna dan shape** representasinya. Kemudian pemain tersebut akan dibagikan bidak berdasarkan warna yang dipilih (dalam contoh di atas, warna merah atau putih). Untuk masing-masing warna terdapat 2 jenis *shape* bidak dalam contoh di atas *triangle prism* atau *cube*. Jumlah bidak(n) yang dimiliki pemain sebanyak 0.25 dari luas papan(A) untuk tiap *shape*. Jika angkanya tidak bulat, maka *shape* penanda pemain tersebut akan dibulatkan ke atas, *shape* lainnya akan dibulatkan ke bawah.

$$n = 0.25 * A$$

- Permainan dimainkan secara bergilir, dalam setiap round, pemain dapat meletakkan sebuah bidak warna kepemilikannya dan memilih *shape* yang diinginkan ke salah satu column placeholder. Bidak akan jatuh ke row paling rendah/paling bawah yang tersedia pada column tersebut.
- Permainan selesai apabila pola terbentuk seperti yang telah disebutkan di atas dan pemain yang pertama kali mencapai pola tersebut dinyatakan pemenang.
- Jika terdapat connect 4 dengan warna dan *shape* yang sama, maka akan diprioritaskan kemenangan kepemilikan *shape* terlebih dahulu.

2. Source Code

<https://github.com/stanleyyoga123/simplexity-ai>

3. Implementasi :

- Implementasikan bot dengan algoritma Minimax Alpha Beta Pruning
- Implementasikan bot dengan salah satu algoritma Local Search yang diajarkan di perkuliahan

4. Notes:

- Lakukan dump dengan kaskas **pickle** dengan default protocol (terdapat fungsi dump di file **utility.py**)
- Penilaian akan menggunakan board sebesar 6 x 7 dengan waktu bot berpikir selama **3** detik, implementasikan semacam **break** di saat bot berpikir di algoritma minimax ataupun local searchnya, dikarenakan **program tidak melakukan break otomatis** saat lewat 3 detik (hal ini juga untuk mengimplementasikan algoritma kalian saat waktu berpikir lebih dari 3 detik, pergerakan apa yang akan bot kalian lakukan, seperti random atau apapun itu)
- Penilaian akan dilakukan menggunakan hasil dump model kalian, jadi **PASTIKAN** model hasil dump kalian jalan dengan menggunakan program yang sudah tersedia
- **DILARANG** merubah kelas/function pada file game (kecuali pada section yang telah ditandai untuk boleh diubah), model (Board, Config, dll), utility, constant (kecuali Path)
- Merubah jalannya program, dapat berakibat pada kesalahan penilaian dan asisten tidak bertanggung jawab atas kerusakan file kalian.

5. Spesifikasi Pengerjaan Tugas :

- Tugas dikerjakan berkelompok, dan 1 kelompok terdiri atas 4 mahasiswa (gabungan 2 kelompok tucil).

- Tugas dikumpulkan dalam suatu berkas .zip atau .rar. Berkas archive tersebut terdiri atas:
 1. Source code dengan implementasi bot yang sudah dibuat dan dapat dieksekusi
 2. Hasil dump kedua bot dengan pickle (beri nama {nama_kelompok}_minimax.pkl dan {nama_kelompok}_local_search.pkl)
 3. Laporan dalam format .pdf yang berisi informasi sbb:
 - Penjelasan proses pencarian dengan minimax dan alpha beta pruning dilakukan pada permainan **Simplexity**.
 - Penjelasan algoritma local search yang digunakan serta cara pengkombinasian dengan minimax.
 - Penjelasan hasil pertandingan yang dilakukan antara:
 - a. Bot Minimax vs Manusia (sebanyak 5 kali)
 - b. Bot local search vs Manusia (sebanyak 5 kali)
 - c. Bot Minimax vs Bot local search (sebanyak 5 kali)
 Catat **jumlah kemenangan** dan **kekalahan** untuk setiap jenis pertandingan, untuk mengetahui **persentase** kemenangan Bot Minimax dan Bot Minimax + local search.
 - Tuliskan **kontribusi** setiap anggota dalam kelompok.
- Penamaan file yang dikumpulkan: Tubes1_[NIM salah satu anggota].zip (misal: Tubes_13519001.zip)
- Pengumpulan yang terlambat tidak diperbolehkan, batas akhir adalah hari Rabu, 20 Oktober 2021 pukul 23.00 WIB.
- Dilarang bekerja sama antar kelompok, kecurangan akan berakibat nilai E pada mata kuliah IF3170.

FAQ: [Pertanyaan Tugas IF3170](#)

Kelompok : [Kelompok Tugas IF3170](#)