

```

1 /Library/Frameworks/Python.framework/Versions/2.7/bin/
  python2.7 /Users/jianili/Documents/github/Advanced_AI/
  Homework2_HexGame/main.py
2 player1 move = [4, 3]
3 time used for this move:0.011875
4 ■■■■■■■■
5 □ . . . . □
6 □ . . . . □
7   □ . . . . □
8     □ . . . . □
9       □ . . . . □
10         □ . . . . □
11           □ . . . . □
12             □ . . . . □
13               ■■■■■■■■
14
15 -1's turn to place a ○ piece
16 evaluated nodes 1652
17 tree size 61
18 player2 move = (6, 2)
19 time used for this move:60.069512
20 ■■■■■■■■
21 □ . . . . □
22 □ . . . . □
23   □ . . . . □
24     □ . . . . □
25       □ . . . . □
26         □ . . . . □
27           □ . . . . □
28             □ . . . . □
29               ■■■■■■■■
30
31 1's turn to place a ● piece
32 the number of simulations performed: 3100
33 the max size of the search tree for all moves 3100
34 Best Child Value: 57
35 Best Child Visits: 201
36 player1 move = (6, 1)
37 time used for this move:60.025382
38 ■■■■■■■■
39 □ . . . . □
40 □ . . . . □
41   □ . . . . □
42     □ . . . . □
43       □ . . . . □
44         □ . . . . □
45           □ . . . . □
46             □ . . . . □
47               ■■■■■■■■
48

```

```

49 -1's turn to place a ○ piece
50 evaluated nodes 3283
51 tree size 122
52 player2 move = (2, 4)
53 time used for this move:60.047865
54 ■■■■■■■■
55 □ . . . . . □
56 □ . . . . . □
57 □ . . . . ○ . . . □
58 □ . . . . . □
59 □ . . . ● . . . □
60 □ . . . . . □
61 □ . ● ○ . . . . □
62 □ . . . . . □
63 ▣■■■■■■■
64
65 1's turn to place a ● piece
66 the number of simulations performed: 3123
67 the max size of the search tree for all moves 3123
68 Best Child Value: 24
69 Best Child Visits: 104
70 player1 move = (2, 5)
71 time used for this move:60.028782
72 ■■■■■■■■
73 □ . . . . . □
74 □ . . . . . □
75 □ . . . . ○ ● . . □
76 □ . . . . . □
77 □ . . . ● . . . □
78 □ . . . . . □
79 □ . ● ○ . . . . □
80 □ . . . . . □
81 ▣■■■■■■■
82
83 -1's turn to place a ○ piece
84 evaluated nodes 4888
85 tree size 193
86 player2 move = (1, 5)
87 time used for this move:60.009941
88 ■■■■■■■■
89 □ . . . . . □
90 □ . . . . ○ . . . □
91 □ . . . . ○ ● . . □
92 □ . . . . . □
93 □ . . . ● . . . □
94 □ . . . . . □
95 □ . ● ○ . . . . □
96 □ . . . . . □
97 ▣■■■■■■■
98

```

```

99 1's turn to place a ● piece
100 the number of simulations performed: 3270
101 the max size of the search tree for all moves 3270
102 Best Child Value: 22
103 Best Child Visits: 128
104 player1 move = (3, 1)
105 time used for this move:60.026378
106 ■■■■■■■■
107 □ . . . . . □
108 □ . . . . . ○ . . . □
109 □ . . . . . ○ ● . . . □
110 □ . ● . . . . . □
111 □ . . . . ● . . . . □
112 □ . . . . . . . . □
113 □ . ● ○ . . . . . □
114 □ . . . . . . . . □
115 ■■■■■■■■
116
117 -1's turn to place a ○ piece
118 evaluated nodes 6553
119 tree size 261
120 player2 move = (5, 0)
121 time used for this move:60.035869
122 ■■■■■■■■
123 □ . . . . . □
124 □ . . . . . ○ . . . □
125 □ . . . . . ○ ● . . . □
126 □ . ● . . . . . □
127 □ . . . . ● . . . . □
128 □ ○ . . . . . □
129 □ . ● ○ . . . . . □
130 □ . . . . . □
131 ■■■■■■■■
132
133 1's turn to place a ● piece
134 the number of simulations performed: 3324
135 the max size of the search tree for all moves 3324
136 Best Child Value: 51
137 Best Child Visits: 193
138 player1 move = (0, 7)
139 time used for this move:60.012449
140 ■■■■■■■■
141 □ . . . . . ● □
142 □ . . . . . ○ . . . □
143 □ . . . . . ○ ● . . . □
144 □ . ● . . . . . □
145 □ . . . . ● . . . . □
146 □ ○ . . . . . □
147 □ . ● ○ . . . . . □
148 □ . . . . . □

```

```

149      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
150
151 -1's turn to place a ○ piece
152 evaluated nodes 8190
153 tree size 352
154 player2 move = (1, 6)
155 time used for this move:60.028115
156 ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
157 □ . . . . . ● □
158 □ . . . . . ○ ○ . □
159 □ . . . . ○ ● . . □
160 □ . ● . . . . . □
161 □ . . . . ● . . . . □
162 □ ○ . . . . . □
163 □ . ● ○ . . . . . □
164 □ . . . . . □
165      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
166
167 1's turn to place a ● piece
168 the number of simulations performed: 3273
169 the max size of the search tree for all moves 3273
170 Best Child Value: 51
171 Best Child Visits: 245
172 player1 move = (5, 1)
173 time used for this move:60.010642
174 ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
175 □ . . . . . ● □
176 □ . . . . . ○ ○ . □
177 □ . . . . ○ ● . . □
178 □ . ● . . . . . □
179 □ . . . . ● . . . . □
180 □ ○ ● . . . . . □
181 □ . ● ○ . . . . . □
182 □ . . . . . □
183      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
184
185 -1's turn to place a ○ piece
186 evaluated nodes 9831
187 tree size 449
188 player2 move = (2, 3)
189 time used for this move:60.009709
190 ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
191 □ . . . . . ● □
192 □ . . . . . ○ ○ . □
193 □ . . . . ○ ○ ● . . □
194 □ . ● . . . . . □
195 □ . . . . ● . . . . □
196 □ ○ ● . . . . . □
197 □ . ● ○ . . . . . □
198 □ . . . . . □

```

```

199      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
200
201 1's turn to place a ● piece
202 the number of simulations performed: 3257
203 the max size of the search tree for all moves 3257
204 Best Child Value: 22
205 Best Child Visits: 170
206 player1 move = (2, 2)
207 time used for this move:60.02865
208      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
209  □ . . . . . . . . . . □
210  □ . . . . . . . . . . □
211  □ . . . . . . . . . . □
212  □ . . . . . . . . . . □
213  □ . . . . . . . . . . □
214  □ . . . . . . . . . . □
215  □ . . . . . . . . . . □
216  □ . . . . . . . . . . □
217      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
218
219 -1's turn to place a ○ piece
220 evaluated nodes 11448
221 tree size 570
222 player2 move = (4, 1)
223 time used for this move:60.037899
224      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
225  □ . . . . . . . . . . □
226  □ . . . . . . . . . . □
227  □ . . . . . . . . . . □
228  □ . . . . . . . . . . □
229  □ . . . . . . . . . . □
230  □ . . . . . . . . . . □
231  □ . . . . . . . . . . □
232  □ . . . . . . . . . . □
233      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
234
235 1's turn to place a ● piece
236 the number of simulations performed: 3218
237 the max size of the search tree for all moves 3218
238 Best Child Value: 33
239 Best Child Visits: 391
240 player1 move = (1, 7)
241 time used for this move:60.015739
242      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
243  □ . . . . . . . . . . □
244  □ . . . . . . . . . . □
245  □ . . . . . . . . . . □
246  □ . . . . . . . . . . □
247  □ . . . . . . . . . . □
248  □ . . . . . . . . . . □

```

```

249      □ . ● ○ . . . . . □
250      □ . . . . . . . . □
251      ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
252
253 -1's turn to place a ○ piece
254 evaluated nodes 13052
255 tree size 670
256 player2 move = (2, 6)
257 time used for this move:60.016002
258      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
259      □ . . . . . . . ● □
260      □ . . . . . ○ ○ ● □
261      □ . . ● ○ ○ ● ○ . □
262      □ . ● . . . . . . □
263      □ . ○ . ● . . . . □
264      □ ○ ● . . . . . . □
265      □ . ● ○ . . . . . □
266      □ . . . . . . . . □
267      ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
268
269 1's turn to place a ● piece
270 the number of simulations performed: 3213
271 the max size of the search tree for all moves 3213
272 Best Child Value: 45
273 Best Child Visits: 499
274 player1 move = (2, 7)
275 time used for this move:60.011988
276      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
277      □ . . . . . . . ● □
278      □ . . . . . ○ ○ ● □
279      □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
280      □ . ● . . . . . . □
281      □ . ○ . ● . . . . □
282      □ ○ ● . . . . . . □
283      □ . ● ○ . . . . . □
284      □ . . . . . . . . □
285      ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
286
287 -1's turn to place a ○ piece
288 evaluated nodes 14626
289 tree size 799
290 player2 move = (3, 6)
291 time used for this move:60.030904
292      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
293      □ . . . . . . . ● □
294      □ . . . . . ○ ○ ● □
295      □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
296      □ . ● . . . . ○ . □
297      □ . ○ . ● . . . . □
298      □ ○ ● . . . . . . □

```

```

299      □ . ● ○ . . . . . □
300      □ . . . . . . . . □
301      ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
302
303 1's turn to place a ● piece
304 the number of simulations performed: 3238
305 the max size of the search tree for all moves 3238
306 Best Child Value: 138
307 Best Child Visits: 800
308 player1 move = (3, 7)
309 time used for this move:60.016525
310      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
311      □ . . . . . . . ● □
312      □ . . . . . ○ ○ ● □
313      □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
314      □ . ● . . . . ○ ● □
315      □ . ○ . ● . . . . □
316      □ ○ ● . . . . . □
317      □ . ● ○ . . . . . □
318      □ . . . . . . . □
319      ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
320
321 -1's turn to place a ○ piece
322 evaluated nodes 16166
323 tree size 930
324 player2 move = (4, 6)
325 time used for this move:60.012991
326      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
327      □ . . . . . . . ● □
328      □ . . . . . ○ ○ ● □
329      □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
330      □ . ● . . . . ○ ● □
331      □ . ○ . ● . . ○ . □
332      □ ○ ● . . . . . □
333      □ . ● ○ . . . . . □
334      □ . . . . . . . □
335      ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
336
337 1's turn to place a ● piece
338 the number of simulations performed: 3266
339 the max size of the search tree for all moves 3225
340 Best Child Value: 206
341 Best Child Visits: 786
342 player1 move = (4, 7)
343 time used for this move:60.024169
344      ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
345      □ . . . . . . . ● □
346      □ . . . . . ○ ○ ● □
347      □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
348      □ . ● . . . . ○ ● □

```

```

349  □ . ○ . ● . . ○ ● □
350  □ ○ ● . . . . . □
351  □ . ● ○ . . . . . □
352  □ . . . . . . . □
353  ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
354
355  -1's turn to place a ○ piece
356  evaluated nodes 17662
357  tree size 1065
358  player2 move = (5, 6)
359  time used for this move:60.039908
360  ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
361  □ . . . . . . . ● □
362  □ . . . . . ○ ○ ● □
363  □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
364  □ . ● . . . . ○ ● □
365  □ . ○ . ● . . ○ ● □
366  □ ○ ● . . . . ○ . □
367  □ . ● ○ . . . . . □
368  □ . . . . . . . □
369  ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
370
371  1's turn to place a ● piece
372  the number of simulations performed: 3315
373  the max size of the search tree for all moves 3183
374  Best Child Value: 364
375  Best Child Visits: 1056
376  player1 move = (5, 7)
377  time used for this move:60.019343
378  ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
379  □ . . . . . . . ● □
380  □ . . . . . ○ ○ ● □
381  □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
382  □ . ● . . . . ○ ● □
383  □ . ○ . ● . . ○ ● □
384  □ ○ ● . . . . ○ ● □
385  □ . ● ○ . . . . . □
386  □ . . . . . . . □
387  ▣ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
388
389  -1's turn to place a ○ piece
390  evaluated nodes 19123
391  tree size 1203
392  player2 move = (6, 6)
393  time used for this move:60.016022
394  ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ▣
395  □ . . . . . . . ● □
396  □ . . . . . ○ ○ ● □
397  □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
398  □ . ● . . . . ○ ● □

```



```

399  □ . ○ . ● . . ○ ● □
400  □ ○ ● . . . . ○ ● □
401  □ . ● ○ . . . ○ . □
402  □ . . . . . . . □
403  ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣
404
405  1's turn to place a ● piece
406  the number of simulations performed: 3329
407  the max size of the search tree for all moves 2845
408  Best Child Value: 998
409  Best Child Visits: 1796
410  player1 move = (6, 7)
411  time used for this move:60.025255
412  ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣
413  □ . . . . . . ● □
414  □ . . . . . ○ ○ ● □
415  □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
416  □ . ● . . . . ○ ● □
417  □ . ○ . ● . . ○ ● □
418  □ ○ ● . . . . ○ ● □
419  □ . ● ○ . . . ○ ● □
420  □ . . . . . . . □
421  ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣
422
423  -1's turn to place a ○ piece
424  evaluated nodes 20601
425  tree size 1352
426  player2 move = (7, 3)
427  time used for this move:60.031118
428  ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣
429  □ . . . . . . ● □
430  □ . . . . . ○ ○ ● □
431  □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
432  □ . ● . . . . ○ ● □
433  □ . ○ . ● . . ○ ● □
434  □ ○ ● . . . . ○ ● □
435  □ . ● ○ . . . ○ ● □
436  □ . . . . ○ . . . □
437  ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣
438
439  1's turn to place a ● piece
440  player1 move = (7, 7)
441  time used for this move:0.018648
442  ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣
443  □ . . . . . . ● □
444  □ . . . . . ○ ○ ● □
445  □ . . ● ○ ○ ● ○ ● □
446  □ . ● . . . . ○ ● □
447  □ . ○ . ● . . ○ ● □
448  □ ○ ● . . . . ○ ● □

```

```
449      □ . ● ○ . . . ○ ● □
450      □ . . . ○ . . . ● □
451      ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣ ▣
452
453 1's turn to place a ● piece
454 1 wins
455
```