

# Value Iteration Report

**Question 1** – Write a value iteration agent in `ValueIterationAgent.java` which has been partially specified for you. Here you need to implement the `iterate()` & `extractPolicy()` methods. The former should perform value iteration for several steps (`k` steps – this is one of the fields of the class) and the latter should extract the policy from the computed values. **(6 points)**

**Answer 1** –

## Summary for Value Iteration Agent Implementation

### 1. Functions Modified:

- a. `iterate()`
- b. `extractPolicy()`

### 2. Detailed Implementation Analysis:

#### a. `iterate()` Method

Function:

- i. Perform value iteration to estimate state values
- ii. Runs for a fixed number of iterations (`k`)
- iii. Computes the maximum expected value for each state
- iv. Updates the value function based on the Bellman optimality equation

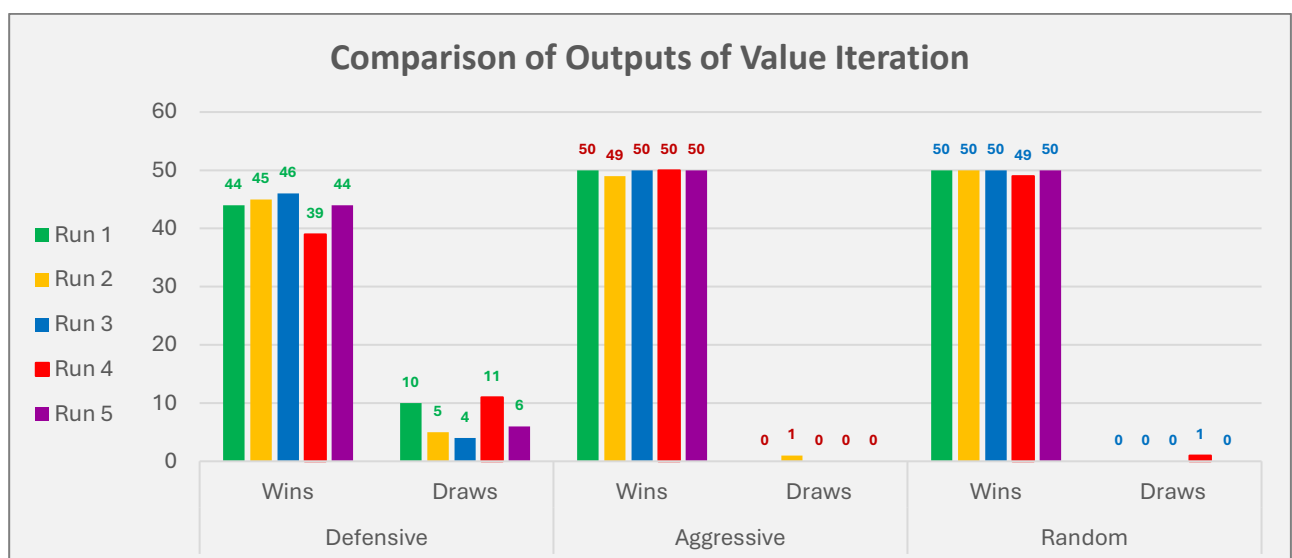
### 3. `extractPolicy()` Method

Function:

- i. Extract the optimal policy based on the computed value function
- ii. Uses one-step look-ahead to determine the best move for each state
- iii. Creates a policy map with the best move for each non-terminal state

**Answer 2 –**

Iteration/ Agent	Defensive			Aggressive			Random		
	Wins	Losses	Draws	Wins	Losses	Draws	Wins	Losses	Draws
Run 1	44	0	10	50	0	0	50	0	0
Run 2	45	0	5	49	0	1	50	0	0
Run 3	46	0	4	50	0	0	50	0	0
Run 4	39	0	11	50	0	0	49	0	1
Run 5	44	0	6	50	0	0	50	0	0



The program was run for a total of 250 iterations split into 5 runs of 50 iterations each. As we can see from the tabular column, we obtain the best result during iteration 3 of the Value-Iteration Agent.

The screenshot shows an IDE with a Java project. The main editor displays the file `TestValueOfMemoization.java` with the following code:

```

1 // Memoization
2
3 // Fibonacci
4
5 // Memoization
6
7 // Memoization
8
9 // Memoization
10
11 // Memoization
12
13 // Memoization
14
15 // Memoization
16
17 // Memoization
18
19 // Memoization
20
21 // Memoization
22
23 // Memoization
24
25 // Memoization
26
27 // Memoization
28
29 // Memoization
30
31 // Memoization
32
33 // Memoization
34
35 // Memoization
36
37 // Memoization
38
39 // Memoization
40
41 // Memoization
42
43 // Memoization
44
45 // Memoization
46
47 // Memoization
48
49 // Memoization
50
51 // Memoization
52
53 // Memoization
54
55 // Memoization
56
57 // Memoization
58
59 // Memoization
60
61 // Memoization
62
63 // Memoization
64
65 // Memoization
66
67 // Memoization
68
69 // Memoization
70
71 // Memoization
72
73 // Memoization
74
75 // Memoization
76
77 // Memoization
78
79 // Memoization
80
81 // Memoization
82
83 // Memoization
84
85 // Memoization
86
87 // Memoization
88
89 // Memoization
90
91 // Memoization
92
93 // Memoization
94
95 // Memoization
96
97 // Memoization
98
99 // Memoization
100
101 // Memoization
102
103 // Memoization
104
105 // Memoization
106
107 // Memoization
108
109 // Memoization
110
111 // Memoization
112
113 // Memoization
114
115 // Memoization
116
117 // Memoization
118
119 // Memoization
120
121 // Memoization
122
123 // Memoization
124
125 // Memoization
126
127 // Memoization
128
129 // Memoization
130
131 // Memoization
132
133 // Memoization
134
135 // Memoization
136
137 // Memoization
138
139 // Memoization
140
141 // Memoization
142
143 // Memoization
144
145 // Memoization
146
147 // Memoization
148
149 // Memoization
150
151 // Memoization
152
153 // Memoization
154
155 // Memoization
156
157 // Memoization
158
159 // Memoization
160
161 // Memoization
162
163 // Memoization
164
165 // Memoization
166
167 // Memoization
168
169 // Memoization
170
171 // Memoization
172
173 // Memoization
174
175 // Memoization
176
177 // Memoization
178
179 // Memoization
180
181 // Memoization
182
183 // Memoization
184
185 // Memoization
186
187 // Memoization
188
189 // Memoization
190
191 // Memoization
192
193 // Memoization
194
195 // Memoization
196
197 // Memoization
198
199 // Memoization
200
201 // Memoization
202
203 // Memoization
204
205 // Memoization
206
207 // Memoization
208
209 // Memoization
210
211 // Memoization
212
213 // Memoization
214
215 // Memoization
216
217 // Memoization
218
219 // Memoization
220
221 // Memoization
222
223 // Memoization
224
225 // Memoization
226
227 // Memoization
228
229 // Memoization
230
231 // Memoization
232
233 // Memoization
234
235 // Memoization
236
237 // Memoization
238
239 // Memoization
240
241 // Memoization
242
243 // Memoization
244
245 // Memoization
246
247 // Memoization
248
249 // Memoization
250
251 // Memoization
252
253 // Memoization
254
255 // Memoization
256
257 // Memoization
258
259 // Memoization
260
261 // Memoization
262
263 // Memoization
264
265 // Memoization
266
267 // Memoization
268
269 // Memoization
270
271 // Memoization
272
273 // Memoization
274
275 // Memoization
276
277 // Memoization
278
279 // Memoization
280
281 // Memoization
282
283 // Memoization
284
285 // Memoization
286
287 // Memoization
288
289 // Memoization
290
291 // Memoization
292
293 // Memoization
294
295 // Memoization
296
297 // Memoization
298
299 // Memoization
300
301 // Memoization
302
303 // Memoization
304
305 // Memoization
306
307 // Memoization
308
309 // Memoization
310
311 // Memoization
312
313 // Memoization
314
315 // Memoization
316
317 // Memoization
318
319 // Memoization
320
321 // Memoization
322
323 // Memoization
324
325 // Memoization
326
327 // Memoization
328
329 // Memoization
330
331 // Memoization
332
333 // Memoization
334
335 // Memoization
336
337 // Memoization
338
339 // Memoization
340
341 // Memoization
342
343 // Memoization
344
345 // Memoization
346
347 // Memoization
348
349 // Memoization
350
351 // Memoization
352
353 // Memoization
354
355 // Memoization
356
357 // Memoization
358
359 // Memoization
360
361 // Memoization
362
363 // Memoization
364
365 // Memoization
366
367 // Memoization
368
369 // Memoization
370
371 // Memoization
372
373 // Memoization
374
375 // Memoization
376
377 // Memoization
378
379 // Memoization
380
381 // Memoization
382
383 // Memoization
384
385 // Memoization
386
387 // Memoization
388
389 // Memoization
390
391 // Memoization
392
393 // Memoization
394
395 // Memoization
396
397 // Memoization
398
399 // Memoization
400
401 // Memoization
402
403 // Memoization
404
405 // Memoization
406
407 // Memoization
408
409 // Memoization
410
411 // Memoization
412
413 // Memoization
414
415 // Memoization
416
417 // Memoization
418
419 // Memoization
420
421 // Memoization
422
423 // Memoization
424
425 // Memoization
426
427 // Memoization
428
429 // Memoization
430
431 // Memoization
432
433 // Memoization
434
435 // Memoization
436
437 // Memoization
438
439 // Memoization
440
441 // Memoization
442
443 // Memoization
444
445 // Memoization
446
447 // Memoization
448
449 // Memoization
450
451 // Memoization
452
453 // Memoization
454
455 // Memoization
456
457 // Memoization
458
459 // Memoization
460
461 // Memoization
462
463 // Memoization
464
465 // Memoization
466
467 // Memoization
468
469 // Memoization
470
471 // Memoization
472
473 // Memoization
474
475 // Memoization
476
477 // Memoization
478
479 // Memoization
480
481 // Memoization
482
483 // Memoization
484
485 // Memoization
486
487 // Memoization
488
489 // Memoization
490
491 // Memoization
492
493 // Memoization
494
495 // Memoization
496
497 // Memoization
498
499 // Memoization
500
501 // Memoization
502
503 // Memoization
504
505 // Memoization
506
507 // Memoization
508
509 // Memoization
510
511 // Memoization
512
513 // Memoization
514
515 // Memoization
516
517 // Memoization
518
519 // Memoization
520
521 // Memoization
522
523 // Memoization
524
525 // Memoization
526
527 // Memoization
528
529 // Memoization
530
531 // Memoization
532
533 // Memoization
534
535 // Memoization
536
537 // Memoization
538
539 // Memoization
540
541 // Memoization
542
543 // Memoization
544
545 // Memoization
546
547 // Memoization
548
549 // Memoization
550
551 // Memoization
552
553 // Memoization
554
555 // Memoization
556
557 // Memoization
558
559 // Memoization
560
561 // Memoization
562
563 // Memoization
564
565 // Memoization
566
567 // Memoization
568
569 // Memoization
570
571 // Memoization
572
573 // Memoization
574
575 // Memoization
576
577 // Memoization
578
579 // Memoization
580
581 // Memoization
582
583 // Memoization
584
585 // Memoization
586
587 // Memoization
588
589 // Memoization
590
591 // Memoization
592
593 // Memoization
594
595 // Memoization
596
597 // Memoization
598
599 // Memoization
600
601 // Memoization
602
603 // Memoization
604
605 // Memoization
606
607 // Memoization
608
609 // Memoization
610
611 // Memoization
612
613 // Memoization
614
615 // Memoization
616
617 // Memoization
618
619 // Memoization
620
621 // Memoization
622
623 // Memoization
624
625 // Memoization
626
627 // Memoization
628
629 // Memoization
630
631 // Memoization
632
633 // Memoization
634
635 // Memoization
636
637 // Memoization
638
639 // Memoization
640
641 // Memoization
642
643 // Memoization
644
645 // Memoization
646
647 // Memoization
648
649 // Memoization
650
651 // Memoization
652
653 // Memoization
654
655 // Memoization
656
657 // Memoization
658
659 // Memoization
660
661 // Memoization
662
663 // Memoization
664
665 // Memoization
666
667 // Memoization
668
669 // Memoization
670
671 // Memoization
672
673 // Memoization
674
675 // Memoization
676
677 // Memoization
678
679 // Memoization
680
681 // Memoization
682
683 // Memoization
684
685 // Memoization
686
687 // Memoization
688
689 // Memoization
690
691 // Memoization
692
693 // Memoization
694
695 // Memoization
696
697 // Memoization
698
699 // Memoization
700
701 // Memoization
702
703 // Memoization
704
705 // Memoization
706
707 // Memoization
708
709 // Memoization
710
711 // Memoization
712
713 // Memoization
714
715 // Memoization
716
717 // Memoization
718
719 // Memoization
720
721 // Memoization
722
723 // Memoization
724
725 // Memoization
726
727 // Memoization
728
729 // Memoization
730
731 // Memoization
732
733 // Memoization
734
735 // Memoization
736
737 // Memoization
738
739 // Memoization
740
741 // Memoization
742
743 // Memoization
744
745 // Memoization
746
747 // Memo
```