


```

80  min(cord_individul_obj[:, 3]) = 14.0
81  historl_G_best_iter[iter, 3] = 14.0
82  Begin iteration:
83
84  iter = 2
85  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 0.  5. 20. 25.]
86  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 1.  5. 24. 29.]
87  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 2.  6. 24. 30.]
88  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 3.  5. 12. 17.]
89  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 4.  6. 38. 44.]
90  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 5.  5. 48. 53.]
91  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 6.  6. 24. 30.]
92  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 7.  6. 38. 44.]
93  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 8.  3. 98. 101.]
94  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 9.  4. 46. 50.]
95  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [10.  5. 30. 35.]
96  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [11.  3. 172. 175.]
97  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [12.  6. 44. 50.]
98  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [13.  5. 82. 87.]
99  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [14.  6.  8. 14.]
100 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [15.  5. 30. 35.]
101 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [16.  5. 44. 49.]
102 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [17.  4. 30. 34.]
103 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [18.  6. 12. 18.]
104 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [19.  6. 44. 50.]
105
106  min(cord_individul_obj[:, 3]) = 14.0
107  historl_G_best_iter[iter, 3] = 14.0
108  Begin iteration:
109
110 iter = 3
111 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 0.  3. 70. 73.]
112 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 1.  3. 84. 87.]
113 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 2.  6. 20. 26.]
114 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 3.  4. 20. 24.]
115 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 4.  6. 38. 44.]
116 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 5.  3. 58. 61.]
117 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 6.  6. 48. 54.]
118 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 7.  5. 36. 41.]
119 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 8.  3. 98. 101.]
120 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 9.  4. 62. 66.]
121 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [10.  4. 62. 66.]
122 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [11.  6.  8. 14.]
123 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [12.  6. 12. 18.]
124 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [13.  3. 122. 125.]
125 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [14.  4. 12. 16.]
126 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [15.  4. 20. 24.]
127 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [16.  6. 24. 30.]
128 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [17.  3. 110. 113.]
129 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [18.  6. 48. 54.]
130 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [19.  6. 12. 18.]
131
132  min(cord_individul_obj[:, 3]) = 14.0
133  historl_G_best_iter[iter, 3] = 14.0
134  Begin iteration:
135
136 iter = 4
137 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 0.  5. 48. 53.]
138 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 1.  5. 44. 49.]
139 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 2.  6. 74. 80.]
140 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 3.  6. 20. 26.]
141 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 4.  6. 32. 38.]
142 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 5.  5. 44. 49.]
143 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 6.  6. 20. 26.]
144 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 7.  6. 122. 128.]
145 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 8.  3. 80. 83.]
146 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 9.  3. 80. 83.]
147 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [10.  5. 32. 37.]
148 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [11.  6. 24. 30.]
149 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [12.  6.  8. 14.]
150 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [13.  6.  8. 14.]
151 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [14.  6. 64. 70.]
152 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [15.  6. 20. 26.]
153 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [16.  6.  8. 14.]
154 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [17.  3. 78. 81.]
155 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [18.  6. 32. 38.]
156 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [19.  6. 12. 18.]
157
158  min(cord_individul_obj[:, 3]) = 14.0
159  historl_G_best_iter[iter, 3] = 14.0
160  Begin iteration:
161
162 iter = 5
163 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 0.  3. 102. 105.]

```

```

164   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 3. 72. 75.]
165   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 6. 24. 30.]
166   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 6. 24. 30.]
167   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 6. 24. 30.]
168   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 6. 44. 50.]
169   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 6. 44. 50.]
170   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 6. 8. 14.]
171   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 58. 63.]
172   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 5. 64. 69.]
173   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 4. 40. 44.]
174   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 6. 44. 50.]
175   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 6. 60. 66.]
176   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 5. 76. 81.]
177   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 5. 48. 53.]
178   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 5. 108. 113.]
179   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 4. 64. 68.]
180   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 5. 92. 97.]
181   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 5. 72. 77.]
182   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 6. 24. 30.]
183
184   min(cord_individul_obj[:,3]) = 14.0
185   historl_G_best_iter[iter,3] = 14.0
186   Begin iteration:
187
188   iter = 6
189   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 5. 16. 21.]
190   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 6. 8. 14.]
191   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 6. 12. 18.]
192   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 6. 60. 66.]
193   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 6. 28. 34.]
194   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 6. 8. 14.]
195   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 6. 54. 60.]
196   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 5. 32. 37.]
197   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 6. 60. 66.]
198   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 5. 48. 53.]
199   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 6. 8. 14.]
200   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 6. 16. 22.]
201   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 6. 20. 26.]
202   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 6. 48. 54.]
203   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 6. 20. 26.]
204   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 6. 8. 14.]
205   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 6. 8. 14.]
206   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 6. 58. 64.]
207   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 6. 28. 34.]
208   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 6. 12. 18.]
209
210   min(cord_individul_obj[:,3]) = 14.0
211   historl_G_best_iter[iter,3] = 14.0
212   Begin iteration:
213
214   iter = 7
215   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 6. 38. 44.]
216   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 6. 12. 18.]
217   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 6. 44. 50.]
218   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 6. 8. 14.]
219   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 6. 16. 22.]
220   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 6. 12. 18.]
221   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 6. 36. 42.]
222   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 4. 36. 40.]
223   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 32. 37.]
224   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 6. 12. 18.]
225   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 3. 90. 93.]
226   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 6. 16. 22.]
227   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 6. 8. 14.]
228   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 5. 88. 93.]
229   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 5. 20. 25.]
230   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 6. 24. 30.]
231   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 6. 12. 18.]
232   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 5. 76. 81.]
233   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 5. 58. 63.]
234   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 6. 12. 18.]
235
236   min(cord_individul_obj[:,3]) = 14.0
237   historl_G_best_iter[iter,3] = 14.0
238   Begin iteration:
239
240   iter = 8
241   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 6. 24. 30.]
242   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 3. 36. 39.]
243   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 6. 8. 14.]
244   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 6. 12. 18.]
245   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 6. 52. 58.]
246   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 6. 8. 14.]
247   cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 6. 52. 58.]

```

```

248     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 6. 20. 26.]
249     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 20. 25.]
250     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 5. 70. 75.]
251     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 6. 8. 14.]
252     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 6. 52. 58.]
253     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 6. 26. 32.]
254     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 3. 80. 83.]
255     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 6. 16. 22.]
256     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 6. 8. 14.]
257     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 5. 18. 23.]
258     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 5. 22. 27.]
259     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 5. 86. 91.]
260     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 6. 12. 18.]
261
262     min(cord_individul_obj[:, 3]) = 14.0
263     historl_G_best_iter[iter, 3] = 14.0
264     Begin iteration:
265
266     iter = 9
267     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 6. 52. 58.]
268     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 5. 36. 41.]
269     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 6. 12. 18.]
270     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 6. 8. 14.]
271     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 6. 16. 22.]
272     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 6. 12. 18.]
273     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 6. 22. 28.]
274     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 4. 116. 120.]
275     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 12. 17.]
276     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 5. 32. 37.]
277     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 3. 136. 139.]
278     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 6. 16. 22.]
279     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 6. 30. 36.]
280     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 4. 42. 46.]
281     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 6. 28. 34.]
282     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 6. 28. 34.]
283     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 6. 12. 18.]
284     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 6. 56. 62.]
285     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 6. 8. 14.]
286     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 6. 12. 18.]
287
288     min(cord_individul_obj[:, 3]) = 14.0
289     historl_G_best_iter[iter, 3] = 14.0
290     Begin iteration:
291
292     iter = 10
293     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 6. 24. 30.]
294     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 4. 12. 16.]
295     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 6. 48. 54.]
296     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 5. 12. 17.]
297     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 6. 12. 18.]
298     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 6. 12. 18.]
299     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 6. 12. 18.]
300     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 5. 26. 31.]
301     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 4. 20. 24.]
302     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 4. 38. 42.]
303     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 6. 8. 14.]
304     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 6. 12. 18.]
305     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 6. 12. 18.]
306     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 5. 20. 25.]
307     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 4. 72. 76.]
308     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 3. 38. 41.]
309     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 5. 36. 41.]
310     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 4. 44. 48.]
311     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 4. 116. 120.]
312     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 6. 12. 18.]
313
314     min(cord_individul_obj[:, 3]) = 14.0
315     historl_G_best_iter[iter, 3] = 14.0
316     Iteration calculate over
317
318
319
320
321     All item are in Bin and:
322     Bin area = 1080
323     Real_area = 108.0
324     Proportion_of_area = 0.1
325     BEST_CHROM =
326     berth: [ 2.5 8. 26. 20.5 12.5 16. ]
327     time: [0. 0. 0. 0. 0. 0.]
328     num_QC: [2. 2. 2. 2. 2. 3.]
329     Objective function values and some other indicators:
330     Obj0 = 6.00          Obj1 = 8.00          Obj0 + Obj1 = 14.00
331     Total movement of crane: 8.00

```

```

332     Total waiting time in berth position: 0.00
333     Total index of q during berthing: 668.00
334     Specific arrangement for each vessel:
335         V_id: 0         li: 5.0         xi: 2.5         bow of i: 0.0         tail of i: 5.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 1.0
            gama_i1 + 1: 2.0         gama_i1 - gama_i0: 1.0         duration_time_i: 2.0         demand_i: 80.0         work load_i:
80.0         work load gap_i: 0
336         V_id: 1         li: 6.0         xi: 8.0         bow of i: 5.0         tail of i: 11.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 2.0
            gama_i1 + 1: 3.0         gama_i1 - gama_i0: 2.0         duration_time_i: 3.0         demand_i: 120.0         work load_i:
120.0         work load gap_i: 0
337         V_id: 2         li: 6.0         xi: 26.0         bow of i: 23.0         tail of i: 29.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 6
            gama_i1 + 1: 7.0         gama_i1 - gama_i0: 6.0         duration_time_i: 7.0         demand_i: 260.0         work
load_i: 260.0         work load gap_i: 0
338         V_id: 3         li: 5.0         xi: 20.5         bow of i: 18.0         tail of i: 23.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 1
            gama_i1 + 1: 2.0         gama_i1 - gama_i0: 1.0         duration_time_i: 2.0         demand_i: 80.0         work
load_i: 80.0         work load gap_i: 0
339         V_id: 4         li: 3.0         xi: 12.5         bow of i: 11.0         tail of i: 14.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 4
            gama_i1 + 1: 5.0         gama_i1 - gama_i0: 4.0         duration_time_i: 5.0         demand_i: 200.0         work
load_i: 200.0         work load gap_i: 0
340         V_id: 5         li: 4.0         xi: 16.0         bow of i: 14.0         tail of i: 18.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 3
            gama_i1 + 1: 4.0         gama_i1 - gama_i0: 3.0         duration_time_i: 4.0         demand_i: 220.0         work
load_i: 220.0         work load gap_i: 0
341
342     Algorithm finished and the total CPU time: 76 s
343     End
344

```