


```

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.  6. 24. 30.]
86  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 1.  4.  8. 12.]
87  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 2.  4. 18. 22.]
88  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 3.  6. 24. 30.]
89  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 4.  6. 18. 24.]
90  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 5.  6.  8. 14.]
91  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 6.  6.  8. 14.]
92  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 7.  4. 24. 28.]
93  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 8.  6. 24. 30.]
94  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 9.  6. 18. 24.]
95  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [10.  6. 28. 34.]
96  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [11.  6. 44. 50.]
97  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [12.  5. 24. 29.]
98  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [13.  4.  8. 12.]
99  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [14.  6. 18. 24.]
100 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [15.  6. 18. 24.]
101 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [16.  6. 30. 36.]
102 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [17.  6.  8. 14.]
103 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [18.  6.  8. 14.]
104 cord_individul_obj[indivial_i, :] = [19.  4.  8. 12.]
105
106  min(cord_individul_obj[:, 3]) = 12.0
107  historl_G_best_iter[iter, 3] = 12.0
108  Begin iteration:
109
110  iter = 3
111  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 0.  5. 104. 109.]
112  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 1.  4. 132. 136.]
113  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 2.  3. 84. 87.]
114  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 3.  4. 72. 76.]
115  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 4.  4. 104. 108.]
116  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 5.  4. 122. 126.]
117  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 6.  5. 74. 79.]
118  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 7.  4. 72. 76.]
119  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 8.  5. 52. 57.]
120  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 9.  4. 124. 128.]
121  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [10.  5. 64. 69.]
122  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [11.  4.  8. 12.]
123  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [12.  3. 72. 75.]
124  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [13.  4. 84. 88.]
125  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [14.  4. 44. 48.]
126  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [15.  4. 30. 34.]
127  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [16.  6. 44. 50.]
128  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [17.  4. 154. 158.]
129  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [18.  4. 130. 134.]
130  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [19.  4. 78. 82.]
131
132  min(cord_individul_obj[:, 3]) = 12.0
133  historl_G_best_iter[iter, 3] = 12.0
134  Begin iteration:
135
136  iter = 4
137  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 0.  5. 72. 77.]
138  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 1.  4. 92. 96.]
139  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 2.  3. 80. 83.]
140  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 3.  4. 24. 28.]
141  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 4.  4. 80. 84.]
142  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 5.  4. 30. 34.]
143  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 6.  5. 88. 93.]
144  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 7.  4. 54. 58.]
145  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 8.  5. 62. 67.]
146  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 9.  4. 90. 94.]
147  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [10.  5. 108. 113.]
148  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [11.  5. 182. 187.]
149  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [12.  5. 72. 77.]
150  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [13.  3. 90. 93.]
151  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [14.  5. 80. 85.]
152  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [15.  4. 54. 58.]
153  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [16.  6. 24. 30.]
154  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [17.  4.  8. 12.]
155  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [18.  5. 136. 141.]
156  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [19.  4. 74. 78.]
157
158  min(cord_individul_obj[:, 3]) = 12.0
159  historl_G_best_iter[iter, 3] = 12.0
160  Begin iteration:
161
162  iter = 5
163  cord_individul_obj[indivial_i, :] = [ 0.  5. 56. 61.]

```

```

164     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 4. 84. 88.]
165     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 3. 84. 87.]
166     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 4. 54. 58.]
167     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 5. 80. 85.]
168     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 4. 54. 58.]
169     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 5. 88. 93.]
170     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 4. 54. 58.]
171     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 72. 77.]
172     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 4. 78. 82.]
173     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 5.104.109.]
174     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 4. 8. 12.]
175     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 4. 72. 76.]
176     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 6. 44. 50.]
177     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 3.104.107.]
178     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 4. 72. 76.]
179     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 5. 96.101.]
180     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 4. 86. 90.]
181     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 4. 86. 90.]
182     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 4. 68. 72.]
183
184     min(cord_individul_obj[:,3]) = 12.0
185     historl_G_best_iter[iter,3] = 12.0
186     Begin iteration:
187
188     iter = 6
189     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 4.108.112.]
190     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 4.24.28.]
191     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 4. 8. 12.]
192     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 4. 70. 74.]
193     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 4. 8. 12.]
194     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 4.114.118.]
195     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 4.18.22.]
196     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 4.50.54.]
197     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 4.54.58.]
198     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 4. 8. 12.]
199     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 4. 8. 12.]
200     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 5.104.109.]
201     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 5. 8.13.]
202     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 4.30.34.]
203     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 5. 8.13.]
204     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 4. 8. 12.]
205     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 5.12.17.]
206     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 4.12.16.]
207     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 5.40.45.]
208     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 4. 8. 12.]
209
210     min(cord_individul_obj[:,3]) = 12.0
211     historl_G_best_iter[iter,3] = 12.0
212     Begin iteration:
213
214     iter = 7
215     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 4.64.68.]
216     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 4.52.56.]
217     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 4.48.52.]
218     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 4.32.36.]
219     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 5.52.57.]
220     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 4. 8. 12.]
221     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 4.32.36.]
222     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 4.54.58.]
223     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 4.86.90.]
224     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 4.16.20.]
225     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 5.84.89.]
226     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 4.24.28.]
227     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 5.112.117.]
228     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 4.38.42.]
229     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 5.44.49.]
230     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 4.72.76.]
231     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 5.28.33.]
232     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 4.76.80.]
233     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 5.42.47.]
234     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 4.24.28.]
235
236     min(cord_individul_obj[:,3]) = 12.0
237     historl_G_best_iter[iter,3] = 12.0
238     Begin iteration:
239
240     iter = 8
241     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 5.48.53.]
242     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 4.88.92.]
243     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 4.52.56.]
244     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 4.72.76.]
245     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 5.84.89.]
246     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 4.48.52.]
247     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 5.52.57.]

```

```

248     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 3. 48. 51.]
249     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 52. 57.]
250     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 4. 30. 34.]
251     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 4. 52. 56.]
252     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 6. 48. 54.]
253     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 4. 8. 12.]
254     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 3. 84. 87.]
255     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 4. 48. 52.]
256     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 4. 30. 34.]
257     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 5. 48. 53.]
258     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 4. 84. 88.]
259     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 4. 78. 82.]
260     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 4. 64. 68.]
261
262     min(cord_individul_obj[:, 3]) = 12.0
263     historl_G_best_iter[iter, 3] = 12.0
264     Begin iteration:
265
266     iter = 9
267     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 5. 24. 29.]
268     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 4. 8. 12.]
269     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 6. 48. 54.]
270     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 4. 28. 32.]
271     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 4. 48. 52.]
272     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 4. 12. 16.]
273     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 5. 18. 23.]
274     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 4. 30. 34.]
275     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 56. 61.]
276     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 4. 18. 22.]
277     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 5. 48. 53.]
278     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 5. 52. 57.]
279     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 5. 56. 61.]
280     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 3. 28. 31.]
281     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 5. 48. 53.]
282     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 4. 12. 16.]
283     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 4. 48. 52.]
284     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 4. 78. 82.]
285     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 5. 78. 83.]
286     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 4. 18. 22.]
287
288     min(cord_individul_obj[:, 3]) = 12.0
289     historl_G_best_iter[iter, 3] = 12.0
290     Begin iteration:
291
292     iter = 10
293     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 0. 5. 48. 53.]
294     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 1. 4. 48. 52.]
295     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 2. 4. 48. 52.]
296     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 3. 4. 28. 32.]
297     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 4. 5. 78. 83.]
298     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 5. 4. 36. 40.]
299     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 6. 5. 28. 33.]
300     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 7. 4. 28. 32.]
301     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 8. 5. 66. 71.]
302     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [ 9. 4. 40. 44.]
303     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [10. 5. 48. 53.]
304     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [11. 5. 70. 75.]
305     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [12. 4. 40. 44.]
306     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [13. 3. 48. 51.]
307     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [14. 3. 48. 51.]
308     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [15. 4. 28. 32.]
309     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [16. 5. 66. 71.]
310     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [17. 4. 58. 62.]
311     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [18. 4. 8. 12.]
312     cord_individul_obj[indivial_i,:] = [19. 4. 30. 34.]
313
314     min(cord_individul_obj[:, 3]) = 12.0
315     historl_G_best_iter[iter, 3] = 12.0
316     Iteration calculate over
317
318
319
320
321     All item are in Bin and:
322     Bin area = 1080
323     Real_area = 99.0
324     Proportion_of_area = 0.09166666666666666
325     BEST_CHROM =
326     berth: [20.5 26. 6. 11.5 1.5 16. ]
327     time: [0. 0. 0. 0. 0. 0.]
328     num_QC: [2. 2. 4. 4. 2. 3.]
329     Objective function values and some other indicators:
330     Obj0 = 4.00          Obj1 = 8.00          Obj0 + Obj1 = 12.00
331     Total movement of crane: 8.00

```

```

332     Total waiting time in berth position: 0.00
333     Total index of q during berthing: 471.00
334     Specific arrangement for each vessel:
335     V_id: 0         li: 5.0         xi: 20.5         bow of i: 18.0         tail of i: 23.0         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: 26.0         bow of i: 23.0         tail of i: 29.0         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: 6.0         bow of i: 3.0         tail of i: 9.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 3.0
        gama_i1 + 1: 4.0         gama_i1 - gama_i0: 3.0         duration_time_i: 4.0         demand_i: 260.0         work load_i:
        260.0         work load gap_i: 0
338     V_id: 3         li: 5.0         xi: 11.5         bow of i: 9.0         tail of i: 14.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 0
        .0         gama_i1 + 1: 1.0         gama_i1 - gama_i0: 0.0         duration_time_i: 1.0         demand_i: 80.0         work
        load_i: 80.0         work load gap_i: 0
339     V_id: 4         li: 3.0         xi: 1.5         bow of i: 0.0         tail of i: 3.0         gama_i0: 0.0         gama_i1: 4.0
        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
        .0         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: 79 s
343     End
344

```