

Solução do Problema Boeig2 - Solver HiGHS

Análise Computacional

17 de setembro de 2025

1 Informações do Problema

Informações do Problema:

- Nome: Boeig2
- Número de Variáveis: 143
- Número de Restrições: 166
- Inviabilidade Primal: 0.000e+00
- Inviabilidade Dual: 6.939e-18
- Valor Primal: -3.150e+02
- Valor Dual: -2.823e+02
- Gap: -2.859e-19
- Número de Iterações: 20

2 Variáveis Primais e Custos Reduzidos

Tabela 1: Variáveis primais e custos reduzidos do problema Boeig2

| Coordenada x | Valor x | Coordenada z | Valor z |
|--------------|-------------|--------------|----------|
| 1 | 302.000000 | 1 | 0.000000 |
| 2 | 0.000000 | 2 | 0.006945 |
| 3 | 0.000000 | 3 | 0.024120 |
| 4 | 0.000000 | 4 | 0.045699 |
| 5 | 0.000000 | 5 | 0.006945 |
| 6 | 712.000000 | 6 | 0.000000 |
| 7 | 268.000000 | 7 | 0.000000 |
| 8 | 0.000000 | 8 | 0.009751 |
| 9 | 1372.000000 | 9 | 0.000000 |
| 10 | 4.108025 | 10 | 0.000000 |
| 11 | 137.891975 | 11 | 0.000000 |
| 12 | 0.000000 | 12 | 0.038754 |

Continua na próxima página

| Coordenada x | Valor x | Coordenada z | Valor z |
|--------------|-------------|--------------|-----------|
| 13 | 0.000000 | 13 | 0.000000 |
| 14 | 34.000000 | 14 | 0.000000 |
| 15 | 0.000000 | 15 | 0.016389 |
| 16 | 0.000000 | 16 | 0.025772 |
| 17 | 268.000000 | 17 | 0.000000 |
| 18 | 0.000000 | 18 | 0.029371 |
| 19 | 0.000000 | 19 | 0.000000 |
| 20 | 515.000000 | 20 | 0.000000 |
| 21 | 0.000000 | 21 | 0.009383 |
| 22 | 0.000000 | 22 | 0.012982 |
| 23 | 61.294686 | 23 | 0.000000 |
| 24 | 148.705314 | 24 | 0.000000 |
| 25 | 409.000000 | 25 | 0.000000 |
| 26 | -0.000000 | 26 | 0.000000 |
| 27 | 913.000000 | 27 | 0.000000 |
| 28 | 409.000000 | 28 | 0.000000 |
| 29 | 49.000000 | 29 | 0.000000 |
| 30 | 0.000000 | 30 | 0.019134 |
| 31 | -0.000000 | 31 | 0.000000 |
| 32 | 1372.000000 | 32 | 0.000000 |
| 33 | 712.000000 | 33 | 0.000000 |
| 34 | 0.000000 | 34 | 0.020769 |
| 35 | 0.000000 | 35 | 0.021579 |
| 36 | 0.000000 | 36 | 0.021579 |
| 37 | 0.000000 | 37 | -0.000000 |
| 38 | 249.000000 | 38 | 0.000000 |
| 39 | 268.000000 | 39 | 0.000000 |
| 40 | 131.000000 | 40 | 0.000000 |
| 41 | 0.000000 | 41 | 0.025772 |
| 42 | 0.000000 | 42 | 0.025772 |
| 43 | 0.000000 | 43 | 0.000000 |
| 44 | 0.000000 | 44 | 0.045699 |
| 45 | 178.597289 | 45 | 0.000000 |
| 46 | 249.000000 | 46 | 0.000000 |
| 47 | 16.402711 | 47 | 0.000000 |
| 48 | 268.000000 | 48 | 0.000000 |
| 49 | -0.000000 | 49 | 0.000000 |
| 50 | 409.000000 | 50 | 0.000000 |
| 51 | 0.000000 | 51 | 0.000000 |
| 52 | 0.000000 | 52 | 0.000000 |
| 53 | 0.000000 | 53 | 0.019927 |
| 54 | 0.000000 | 54 | 0.238534 |
| 55 | 0.000000 | 55 | 0.071089 |
| 56 | 0.161627 | 56 | 0.000000 |
| 57 | 7.026779 | 57 | 0.000000 |
| 58 | 3.188406 | 58 | 0.000000 |
| 59 | 12.000000 | 59 | 0.000000 |
| 60 | 0.000000 | 60 | 0.071089 |
| 61 | 0.000000 | 61 | 0.268162 |

Continua na próxima página

| Coordenada x | Valor x | Coordenada z | Valor z |
|--------------|------------|--------------|-----------|
| 62 | 0.000000 | 62 | 0.338065 |
| 63 | 0.000000 | 63 | 0.071089 |
| 64 | 0.000000 | 64 | 1.789529 |
| 65 | 8.811594 | 65 | 0.000000 |
| 66 | 0.000000 | 66 | 0.266976 |
| 67 | -0.000000 | 67 | 0.000000 |
| 68 | 20.811594 | 68 | 0.000000 |
| 69 | 0.000000 | 69 | 0.000000 |
| 70 | 0.000000 | 70 | 0.072641 |
| 71 | -0.000000 | 71 | 0.000000 |
| 72 | 0.000000 | 72 | 0.194334 |
| 73 | 0.000000 | 73 | 0.000000 |
| 74 | 13.000000 | 74 | 0.000000 |
| 75 | 0.000000 | 75 | 0.072641 |
| 76 | 0.000000 | 76 | 0.194334 |
| 77 | 22.500000 | 77 | 0.000000 |
| 78 | 22.500000 | 78 | 0.000000 |
| 79 | -0.000000 | 79 | 0.000000 |
| 80 | 0.000000 | 80 | 0.069903 |
| 81 | 16.000000 | 81 | 0.000000 |
| 82 | 0.000000 | 82 | 0.180328 |
| 83 | 0.000000 | 83 | 0.250232 |
| 84 | 0.000000 | 84 | 0.072641 |
| 85 | 5.000000 | 85 | 0.000000 |
| 86 | 0.000000 | 86 | 0.072642 |
| 87 | 0.000000 | 87 | 0.194334 |
| 88 | 0.000000 | 88 | 0.643783 |
| 89 | 0.000000 | 89 | -0.056217 |
| 90 | 0.000000 | 90 | 0.303890 |
| 91 | -76.797709 | 91 | 0.000000 |
| 92 | -10.271777 | 92 | 0.000000 |
| 93 | -21.608441 | 93 | 0.000000 |
| 94 | -0.000000 | 94 | 0.000000 |
| 95 | 6.724490 | 95 | 0.000000 |
| 96 | 0.400000 | 96 | 0.000000 |
| 97 | 0.000000 | 97 | 0.673245 |
| 98 | 0.013469 | 98 | 0.000000 |
| 99 | 0.000000 | 99 | 59.008094 |
| 100 | 0.000000 | 100 | 52.873689 |
| 101 | -0.000000 | 101 | 0.000000 |
| 102 | 0.585565 | 102 | 0.000000 |
| 103 | 0.000000 | 103 | 0.320609 |
| 104 | 0.293720 | 104 | 0.000000 |
| 105 | 0.000000 | 105 | 2.511748 |
| 106 | 7.265306 | 106 | 0.000000 |
| 107 | 2.000000 | 107 | -0.473325 |
| 108 | -0.000000 | 108 | 0.000000 |
| 109 | 1.422222 | 109 | 0.000000 |
| 110 | -0.000000 | 110 | 0.000000 |

Continua na próxima página

| Coordenada x | Valor x | Coordenada z | Valor z |
|--------------|-----------|--------------|-----------|
| 111 | 2.000000 | 111 | -0.817210 |
| 112 | 2.540816 | 112 | 0.000000 |
| 113 | -0.000000 | 113 | 0.000000 |
| 114 | 0.013469 | 114 | 0.000000 |
| 115 | 0.125456 | 115 | 0.000000 |
| 116 | 0.000000 | 116 | 2.925548 |
| 117 | 0.000000 | 117 | 2.028695 |
| 118 | 0.000000 | 118 | 0.416803 |
| 119 | 0.625456 | 119 | 0.000000 |
| 120 | -0.000000 | 120 | 0.000000 |
| 121 | -0.000000 | 121 | 0.000000 |
| 122 | 2.540816 | 122 | 0.000000 |
| 123 | 2.000000 | 123 | -0.817210 |
| 124 | 0.599034 | 124 | 0.000000 |
| 125 | 0.000000 | 125 | 2.035335 |
| 126 | 0.693720 | 126 | 0.000000 |
| 127 | 0.000000 | 127 | 0.442518 |
| 128 | 9.316327 | 128 | 0.000000 |
| 129 | 2.000000 | 129 | 0.000000 |
| 130 | 4.173469 | 130 | 0.000000 |
| 131 | -0.000000 | 131 | 0.000000 |
| 132 | -0.000000 | 132 | 0.000000 |
| 133 | 1.422222 | 133 | 0.000000 |
| 134 | 0.500000 | 134 | 0.000000 |
| 135 | -0.000000 | 135 | 0.000000 |
| 136 | 2.734694 | 136 | 0.000000 |
| 137 | -0.000000 | 137 | 0.000000 |
| 138 | -0.000000 | 138 | 0.000000 |
| 139 | -0.000000 | 139 | 0.000000 |
| 140 | 14.000000 | 140 | -2.035335 |
| 141 | 0.000000 | 141 | 0.343886 |
| 142 | 14.000000 | 142 | -0.000000 |
| 143 | 0.000000 | 143 | 0.817210 |

3 Variáveis Duais (Multiplicadores de Lagrange)

Tabela 2: Variáveis duais do problema Boeig2

| Coordenada y | Valor y |
|----------------------------|-----------|
| 1 | -0.000000 |
| 2 | -0.000000 |
| 3 | -0.000000 |
| 4 | -0.000000 |
| 5 | -0.000000 |
| 6 | -0.000000 |
| 7 | -0.000000 |
| Continua na próxima página | |

| Coordenada y | Valor y |
|----------------------------|-----------|
| 8 | -0.000000 |
| 9 | -0.000000 |
| 10 | -0.000000 |
| 11 | -0.000000 |
| 12 | -0.000000 |
| 13 | 0.006217 |
| 14 | -0.028890 |
| 15 | -0.036110 |
| 16 | -0.013330 |
| 17 | -0.000000 |
| 18 | 0.357045 |
| 19 | 0.118511 |
| 20 | -0.000000 |
| 21 | 0.189600 |
| 22 | 1.979129 |
| 23 | -0.000000 |
| 24 | 0.006945 |
| 25 | 0.189600 |
| 26 | -0.000000 |
| 27 | 0.189600 |
| 28 | -0.000000 |
| 29 | 0.010176 |
| 30 | 0.013943 |
| 31 | -0.000000 |
| 32 | -0.000000 |
| 33 | -0.000000 |
| 34 | 0.386672 |
| 35 | 0.028578 |
| 36 | -0.000000 |
| 37 | 0.206344 |
| 38 | 0.034712 |
| 39 | -0.000000 |
| 40 | 0.386672 |
| 41 | 0.028578 |
| 42 | 0.006945 |
| 43 | -0.000000 |
| 44 | -0.000000 |
| 45 | 0.386672 |
| 46 | -0.000000 |
| 47 | 0.006945 |
| 48 | -0.000000 |
| 49 | -0.000000 |
| 50 | 0.009383 |
| 51 | -0.000000 |
| 52 | -0.000000 |
| 53 | -0.000000 |
| 54 | -0.000000 |
| 55 | -0.000000 |
| 56 | 0.009383 |
| Continua na próxima página | |

| Coordenada y | Valor y |
|--------------|-----------|
| 57 | -0.000000 |
| 58 | -0.000000 |
| 59 | -0.000000 |
| 60 | -0.000000 |
| 61 | -0.000000 |
| 62 | -0.000000 |
| 63 | 0.025772 |
| 64 | -0.000000 |
| 65 | -0.000000 |
| 66 | -0.000000 |
| 67 | -0.000000 |
| 68 | 0.009383 |
| 69 | -0.000000 |
| 70 | 0.025772 |
| 71 | -0.000000 |
| 72 | -0.000000 |
| 73 | -0.000000 |
| 74 | -0.000000 |
| 75 | 0.072641 |
| 76 | -0.000000 |
| 77 | -0.000000 |
| 78 | -0.000000 |
| 79 | -0.000000 |
| 80 | -0.000000 |
| 81 | 0.025772 |
| 82 | -0.000000 |
| 83 | -0.000000 |
| 84 | 0.072642 |
| 85 | -0.000000 |
| 86 | 0.010176 |
| 87 | 0.028578 |
| 88 | 0.006945 |
| 89 | 0.009383 |
| 90 | -0.000000 |
| 91 | -0.000000 |
| 92 | -0.000000 |
| 93 | -0.000000 |
| 94 | -0.000000 |
| 95 | -0.000000 |
| 96 | -0.000000 |
| 97 | 0.456576 |
| 98 | -0.000000 |
| 99 | -0.000000 |
| 100 | -0.000000 |
| 101 | -0.000000 |
| 102 | 0.006945 |
| 103 | 0.012982 |
| 104 | 0.025772 |
| 105 | -0.000000 |

Continua na próxima página

| Coordenada y | Valor y |
|--------------|-----------|
| 106 | -0.000000 |
| 107 | -0.000000 |
| 108 | -0.000000 |
| 109 | 0.189600 |
| 110 | -0.000000 |
| 111 | 0.194334 |
| 112 | -0.000000 |
| 113 | 0.010176 |
| 114 | -0.000000 |
| 115 | -0.000000 |
| 116 | 0.025772 |
| 117 | -0.000000 |
| 118 | -0.000000 |
| 119 | -0.000000 |
| 120 | -0.000000 |
| 121 | 1.781845 |
| 122 | -0.000000 |
| 123 | 0.236662 |
| 124 | 4.289009 |
| 125 | 1.700897 |
| 126 | 3.449147 |
| 127 | 2.175033 |
| 128 | -0.000000 |
| 129 | -0.000000 |
| 130 | 4.449074 |
| 131 | 1.400299 |
| 132 | 1.986373 |
| 133 | 1.160685 |
| 134 | -0.075000 |
| 135 | -0.016824 |
| 136 | -0.053000 |
| 137 | -0.065617 |
| 138 | -0.068000 |
| 139 | -0.025617 |
| 140 | -0.001228 |
| 141 | -0.054057 |
| 142 | -0.008422 |
| 143 | -0.053000 |
| 144 | -0.028055 |
| 145 | -0.037000 |
| 146 | -0.000000 |
| 147 | -0.000000 |
| 148 | -0.000000 |
| 149 | -0.000000 |
| 150 | -0.000000 |
| 151 | -0.000000 |
| 152 | -0.000000 |
| 153 | -0.000000 |
| 154 | -0.000000 |

Continúa na próxima página

| Coordenada y | Valor y |
|--------------|-----------|
| 155 | -0.000000 |
| 156 | 0.840051 |
| 157 | -0.000000 |
| 158 | -0.631489 |
| 159 | -0.340400 |
| 160 | -0.750000 |
| 161 | -0.680000 |
| 162 | -0.293328 |
| 163 | -0.163656 |
| 164 | -0.370000 |
| 165 | -0.000000 |
| 166 | -0.000000 |

4 Observações

- O solver HiGHS foi configurado com o método IPM (Interior Point Method).
- Este arquivo contém a solução detalhada para o problema Boeig2.
- As variáveis duais representam os multiplicadores de Lagrange das restrições.
- Os custos reduzidos (z) indicam o impacto de forçar variáveis não-básicas na base.