

# Solução do Problema scfxm1 - Solver HiGHS

Análise Computacional

16 de setembro de 2025

## 1 Informações do Problema

### Informações do Problema:

- Nome: scfxm1
- Número de Variáveis: 457
- Número de Restrições: 330
- Inviabilidade Primal: 5.500e-15
- Inviabilidade Dual: 0.000e+00
- Valor Primal: 1.842e+04
- Valor Dual: 1.842e+04
- Gap: 5.363e-21
- Número de Iterações: 22

## 2 Variáveis Primais e Custos Reduzidos

Tabela 1: Variáveis primais e custos reduzidos do problema scfxm1

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
1	0.000000	1	0.000000
2	0.000000	2	3.873700
3	55.679457	3	0.000000
4	0.000000	4	0.000000
5	10.800000	5	0.000000
6	35.760000	6	0.000000
7	0.000000	7	3.873700
8	112.926004	8	0.000000
9	0.000000	9	0.000000
10	22.080543	10	0.000000
11	9.040099	11	0.000000
12	17.956869	12	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
13	24.000000	13	0.000000
14	48.000000	14	0.000000
15	0.000000	15	3.260000
16	55.200000	16	0.000000
17	105.000000	17	0.000000
18	10.556176	18	0.000000
19	57.008407	19	0.000000
20	0.000000	20	0.168272
21	0.000000	21	0.657106
22	42.467145	22	0.000000
23	102.503568	23	0.000000
24	0.000000	24	10.028563
25	513.300017	25	0.000000
26	21.504651	26	0.000000
27	0.750000	27	0.000000
28	1.740615	28	0.000000
29	54.378686	29	0.000000
30	0.000000	30	1.964904
31	0.000000	31	0.000000
32	28.800000	32	0.000000
33	16.200000	33	0.000000
34	0.000000	34	0.000000
35	30.483150	35	0.000000
36	45.000000	36	0.000000
37	204.390000	37	0.000000
38	118.741679	38	0.000000
39	15.184554	39	0.000000
40	34.378779	40	0.000000
41	59.596911	41	0.000000
42	0.000000	42	0.250591
43	0.000000	43	6.922458
44	240.000000	44	0.000000
45	0.000000	45	6.880553
46	0.000000	46	6.879205
47	63.253457	47	0.000000
48	267.259913	48	0.000000
49	0.000000	49	7.113375
50	480.000000	50	0.000000
51	0.000000	51	7.071471
52	3929.347036	52	0.000000
53	0.000000	53	7.055705
54	59.580983	54	0.000000
55	13.493845	55	0.000000
56	39.678210	56	0.000000
57	0.000000	57	4.597319
58	48.647356	58	0.000000
59	170.809992	59	0.000000
60	42.352922	60	0.000000
61	0.000000	61	0.265686

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
62	44.099117	62	0.000000
63	0.000000	63	0.839231
64	0.000000	64	0.207539
65	0.000000	65	5.817202
66	0.000000	66	0.141742
67	37.338075	67	0.000000
68	1010.605201	68	0.000000
69	30.727118	69	0.000000
70	31.765145	70	0.000000
71	2.820842	71	0.000000
72	31.295131	72	0.000000
73	88.625036	73	0.000000
74	0.000000	74	0.290117
75	0.000000	75	0.266728
76	28.939913	76	0.000000
77	26.938593	77	0.000000
78	274.640731	78	0.000000
79	0.000000	79	5.589325
80	17.139934	80	0.000000
81	72.655706	81	0.000000
82	341.429907	82	0.000000
83	0.000000	83	0.803095
84	0.000000	84	1.318584
85	3.610731	85	0.000000
86	4.444208	86	0.000000
87	0.000000	87	2.420294
88	0.827312	88	0.000000
89	0.000000	89	2.262949
90	0.000000	90	2.254813
91	6.112373	91	0.000000
92	0.000000	92	4.406245
93	0.000000	93	3.873700
94	0.000000	94	4.980411
95	0.000000	95	4.341038
96	0.000000	96	1.391706
97	74.246850	97	0.000000
98	0.000000	98	0.879899
99	1.064398	99	0.000000
100	15.399001	100	0.000000
101	23.570155	101	0.000000
102	42.874128	102	0.000000
103	55.200000	103	0.000000
104	24.000000	104	0.000000
105	0.000000	105	2.285806
106	0.000000	106	3.419409
107	0.000000	107	4.597319
108	0.000000	108	4.769677
109	3.000000	109	0.000000
110	0.000000	110	7.346851

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
111	480.000000	111	0.000000
112	0.000000	112	7.323563
113	36.858349	113	0.000000
114	0.000000	114	7.325224
115	28.939913	115	0.000000
116	120.000000	116	0.000000
117	480.000000	117	0.000000
118	55.679457	118	0.000000
119	280.563514	119	0.000000
120	5.666543	120	0.000000
121	12.354000	121	0.000000
122	0.000000	122	0.403134
123	3.321600	123	0.000000
124	10.323457	124	0.000000
125	0.000000	125	0.041478
126	0.000000	126	4.035500
127	0.000000	127	3.833800
128	13.084740	128	0.000000
129	3.741444	129	0.000000
130	-0.000000	130	0.000000
131	6.150000	131	0.000000
132	-0.000000	132	0.000000
133	1.691075	133	0.000000
134	-0.000000	134	0.000000
135	0.000000	135	0.106087
136	2.696581	136	0.000000
137	0.000000	137	0.091146
138	8.934987	138	0.000000
139	21.930000	139	0.000000
140	0.000000	140	0.862123
141	0.000000	141	0.157500
142	0.000000	142	0.084453
143	10.490750	143	0.000000
144	0.000000	144	0.026063
145	0.000000	145	0.142001
146	2.504262	146	0.000000
147	48.462000	147	0.000000
148	55.114920	148	0.000000
149	0.000000	149	1.486245
150	0.000000	150	0.781622
151	0.000000	151	0.708575
152	0.000000	152	0.624122
153	0.000000	153	0.030672
154	0.000000	154	0.044593
155	23.271600	155	0.000000
156	16.353750	156	0.000000
157	-0.000000	157	0.000000
158	0.000000	158	0.008762
159	0.000000	159	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
160	0.000000	160	0.097767
161	4.500000	161	0.000000
162	0.000000	162	0.097767
163	37.903737	163	0.000000
164	34.160000	164	0.000000
165	3.108748	165	0.000000
166	3.827107	166	0.000000
167	5.929615	167	0.000000
168	1.213065	168	0.000000
169	6.396776	169	0.000000
170	-0.000000	170	0.000000
171	123.000000	171	0.000000
172	-0.000000	172	0.000000
173	147.000000	173	0.000000
174	6.655280	174	0.000000
175	31.615952	175	0.000000
176	5.656923	176	0.000000
177	6.148829	177	0.000000
178	0.000000	178	0.424015
179	793.541834	179	0.000000
180	2.152204	180	0.000000
181	6.518693	181	0.000000
182	0.000000	182	3.575007
183	26.767702	183	0.000000
184	18.223543	184	0.000000
185	0.000000	185	0.246768
186	4.756252	186	0.000000
187	6.388319	187	0.000000
188	0.000000	188	0.153327
189	0.000000	189	5.104298
190	3.173589	190	0.000000
191	117.579781	191	0.000000
192	-0.000000	192	0.000000
193	27.060000	193	0.000000
194	15.999132	194	0.000000
195	150.600000	195	0.000000
196	-0.000000	196	0.000000
197	18.375000	197	0.000000
198	5.800308	198	0.000000
199	16.026394	199	0.000000
200	0.000000	200	0.145846
201	56.349225	201	0.000000
202	0.000000	202	5.012800
203	2.775412	203	0.000000
204	0.000000	204	0.229353
205	177.882900	205	0.000000
206	0.000000	206	0.216361
207	10.979080	207	0.000000
208	13.530000	208	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
209	8.426633	209	0.000000
210	0.000000	210	0.173233
211	0.000000	211	0.099705
212	0.000000	212	0.090135
213	1.708157	213	0.000000
214	28.939913	214	0.000000
215	0.000000	215	0.000000
216	0.000000	216	0.000000
217	-0.000000	217	0.000000
218	-0.000000	218	0.000000
219	0.000000	219	0.000000
220	0.000000	220	0.000000
221	-0.000000	221	0.000000
222	-0.000000	222	0.000000
223	0.000000	223	3.873700
224	64.800000	224	0.000000
225	0.000000	225	4.200000
226	89.800000	226	0.000000
227	0.000000	227	3.873700
228	119.200000	228	0.000000
229	0.000000	229	3.780000
230	219.200000	230	0.000000
231	0.000000	231	0.357202
232	25.000000	232	0.000000
233	59.900000	233	0.000000
234	84.900000	234	0.000000
235	0.000000	235	0.969325
236	100.000000	236	0.000000
237	103.500000	237	0.000000
238	203.500000	238	0.000000
239	0.000000	239	3.873700
240	44.500000	240	0.000000
241	0.000000	241	4.035500
242	0.000000	242	4.200000
243	69.500000	243	0.000000
244	0.000000	244	3.873700
245	25.000000	245	0.000000
246	0.000000	246	3.833800
247	0.000000	247	3.780000
248	55.000000	248	0.000000
249	0.000000	249	0.712905
250	25.000000	250	0.000000
251	19.000000	251	0.000000
252	0.000000	252	0.355702
253	44.000000	253	0.000000
254	0.000000	254	0.969325
255	50.000000	255	0.000000
256	1.851031	256	0.000000
257	39.848969	257	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
258	91.700000	258	0.000000
259	5.200000	259	0.000000
260	19.800000	260	0.000000
261	0.000000	261	0.420000
262	24.763514	262	0.000000
263	0.000000	263	0.005000
264	50.236486	264	0.000000
265	0.000000	265	0.263502
266	0.000000	266	0.050000
267	50.000000	267	0.000000
268	0.000000	268	0.875625
269	0.000000	269	0.050000
270	150.000000	270	0.000000
271	0.000000	271	0.060000
272	25.000000	272	0.000000
273	0.000000	273	0.470000
274	0.000000	274	0.055000
275	75.000000	275	0.000000
276	0.000000	276	0.045000
277	0.000000	277	0.273502
278	9.900000	278	0.000000
279	40.100000	279	0.000000
280	0.000000	280	0.885625
281	3.500000	281	0.000000
282	196.500000	282	0.000000
283	0.000000	283	0.005000
284	20.000000	284	0.000000
285	0.000000	285	0.536300
286	5.800000	286	0.000000
287	44.200000	287	0.000000
288	0.000000	288	0.111300
289	0.000000	289	0.218502
290	25.000000	290	0.000000
291	0.000000	291	0.066300
292	0.000000	292	0.830625
293	100.000000	293	0.000000
294	0.000000	294	0.066300
295	10.000000	295	0.000000
296	0.000000	296	0.071300
297	0.000000	297	0.541300
298	40.000000	298	0.000000
299	0.000000	299	0.076300
300	0.000000	300	0.121300
301	0.000000	301	0.142202
302	25.000000	302	0.000000
303	0.000000	303	0.000000
304	0.000000	304	0.754325
305	0.000000	305	0.000000
306	100.000000	306	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
307	0.000000	307	0.086500
308	34.979457	308	0.000000
309	15.020543	309	0.000000
310	0.000000	310	0.141700
311	0.000000	311	0.373000
312	0.000000	312	0.188800
313	0.000000	313	0.077500
314	150.000000	314	0.000000
315	0.000000	315	0.935205
316	9.000000	316	0.000000
317	41.000000	317	0.000000
318	0.000000	318	0.336402
319	0.000000	319	1.210925
320	0.000000	320	0.116000
321	0.000000	321	0.019300
322	200.000000	322	0.000000
323	10.479457	323	0.000000
324	9.520543	324	0.000000
325	0.000000	325	0.108000
326	0.000000	326	0.325200
327	0.000000	327	0.095100
328	25.000000	328	0.000000
329	11.008898	329	0.000000
330	13.991102	330	0.000000
331	0.000000	331	0.858205
332	10.000000	332	0.000000
333	0.000000	333	0.096700
334	0.000000	334	0.501402
335	0.000000	335	1.017925
336	41.700000	336	0.000000
337	8.300000	337	0.000000
338	0.000000	338	0.049000
339	225.710686	339	0.000000
340	0.000000	340	4.200000
341	0.000000	341	3.780000
342	0.000000	342	5.556551
343	75.000000	343	0.000000
344	0.996056	344	0.000000
345	0.000000	345	1.531250
346	0.000000	346	0.547400
347	1.087482	347	0.000000
348	7.445578	348	0.000000
349	0.000000	349	2.744073
350	9.404522	350	0.000000
351	9.279128	351	0.000000
352	1.488498	352	0.000000
353	34.859427	353	0.000000
354	0.000000	354	7.809899
355	-0.000000	355	0.000000

Continua na próxima página



Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
356	250.787241	356	0.000000
357	0.000000	357	4.515200
358	1.333160	358	0.000000
359	4.466701	359	0.000000
360	8.933402	360	0.000000
361	0.000000	361	1.945200
362	0.000000	362	2.995200
363	0.000000	363	0.464794
364	0.000000	364	3.605097
365	0.000000	365	1.154033
366	0.000000	366	3.110442
367	0.000000	367	0.883029
368	0.000000	368	2.005667
369	0.000000	369	0.136236
370	0.000000	370	1.609275
371	26.028110	371	0.000000
372	0.000000	372	4.741388
373	0.000000	373	2.040502
374	0.000000	374	4.073639
375	0.000000	375	1.688243
376	0.000000	376	2.993763
377	0.000000	377	1.006275
378	0.000000	378	2.499237
379	0.000000	379	0.846021
380	0.000000	380	0.478335
381	0.000000	381	0.579809
382	0.000000	382	0.356387
383	0.000000	383	0.468801
384	0.000000	384	1.289351
385	0.000000	385	1.413602
386	26.028110	386	0.000000
387	10.457828	387	0.000000
388	17.555107	388	0.000000
389	0.000000	389	1.274926
390	18.653194	390	0.000000
391	0.000000	391	1.761750
392	3.794378	392	0.000000
393	0.000000	393	0.143637
394	0.000000	394	5.388483
395	1.247397	395	0.000000
396	51.758461	396	0.000000
397	0.000000	397	3.240200
398	4.581299	398	0.000000
399	14442.739293	399	0.000000
400	13.683895	400	0.000000
401	0.000000	401	9.142374
402	0.000000	402	8.165710
403	0.000000	403	7.498875
404	0.000000	404	7.397903

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
405	13.666840	405	0.000000
406	-0.000000	406	0.000000
407	-0.000000	407	0.000000
408	0.000000	408	0.000000
409	0.000000	409	9.528192
410	0.000000	410	5.460000
411	-0.000000	411	0.000000
412	0.000000	412	3.181783
413	-0.000000	413	0.000000
414	49.229795	414	0.000000
415	-0.000000	415	0.000000
416	-0.000000	416	0.000000
417	5.938359	417	0.000000
418	49.171721	418	0.000000
419	0.000000	419	0.027407
420	0.000000	420	0.167851
421	0.000000	421	0.495904
422	0.000000	422	1.098288
423	3.921328	423	0.000000
424	149.915938	424	0.000000
425	1.120259	425	0.000000
426	0.000000	426	2.351260
427	0.000000	427	33.716515
428	0.000000	428	9.861265
429	1.958944	429	0.000000
430	0.000000	430	1.937567
431	0.000000	431	1.848617
432	4.138470	432	0.000000
433	4.357428	433	0.000000
434	0.000000	434	5.178483
435	5.127538	435	0.000000
436	0.000000	436	3.654304
437	0.000000	437	31.171082
438	0.000000	438	4.620000
439	9.682457	439	0.000000
440	13072.353014	440	0.000000
441	0.000000	441	19.876895
442	13971.874096	442	0.000000
443	599.663753	443	0.000000
444	0.565331	444	0.000000
445	0.000000	445	2.949462
446	21.494336	446	0.000000
447	-0.000000	447	0.000000
448	0.000000	448	0.709794
449	131.346806	449	0.000000
450	709.020173	450	0.000000
451	30.000000	451	0.000000
452	393.000000	452	0.000000
453	1689.933031	453	0.000000

Continua na próxima página

Coordenada x	Valor x	Coordenada z	Valor z
454	1.952108	454	0.000000
455	0.000000	455	0.245000
456	0.000000	456	0.388637
457	0.000000	457	0.100000

### 3 Variáveis Duais (Multiplicadores de Lagrange)

Tabela 2: Variáveis duais do problema scfxm1

Coordenada y	Valor y
1	-2.670000
2	-2.183235
3	-4.226195
4	-3.285230
5	-0.126024
6	-4.542219
7	-4.900703
8	-1.391706
9	-5.414533
10	-3.873700
11	-3.873700
12	-3.873700
13	-3.873700
14	-3.873700
15	-3.873700
16	-5.838604
17	-7.772030
18	-4.805204
19	-2.670000
20	-4.000000
21	-3.696749
22	-0.136437
23	-4.986473
24	-3.873700
25	-0.000000
26	-1.360491
27	-0.227865
28	-0.002878
29	0.280617
30	-0.000000
31	-0.000000
32	-3.794105
33	-8.950000
34	-6.780000
35	-8.481233
36	-0.000000

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
37	-0.000000
38	-0.000000
39	-0.000000
40	-0.000000
41	-3.873700
42	-4.341038
43	-0.000000
44	-0.000000
45	-0.000000
46	-0.000000
47	0.501233
48	-0.074344
49	-0.179594
50	-0.000000
51	-0.049695
52	-0.148572
53	-0.000000
54	-3.873700
55	-0.000000
56	-0.000000
57	-0.000000
58	-0.000000
59	-0.000000
60	-0.000000
61	3.873700
62	-0.000000
63	-0.000000
64	-0.000000
65	1.620411
66	0.158205
67	-0.000000
68	2.670000
69	-0.000000
70	-2.106473
71	0.099070
72	-4.535934
73	-5.026898
74	-4.752112
75	-25.000000
76	-4.690709
77	0.112870
78	-4.284645
79	-5.099070
80	0.112870
81	-2.285806
82	-4.769677
83	-3.419409
84	-4.597319
85	-0.000000

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
86	-0.000000
87	-0.000000
88	-0.000000
89	-0.000000
90	1.000000
91	1.000000
92	1.000000
93	-4.406245
94	-3.570185
95	-5.383944
96	-0.000000
97	5.000000
98	5.817202
99	5.589325
100	3.873700
101	3.873700
102	1.000000
103	1.000000
104	1.000000
105	-3.447761
106	-2.273799
107	-2.773338
108	0.120000
109	-0.290373
110	-3.253151
111	-4.822314
112	-4.275296
113	-4.424222
114	-4.035500
115	-4.035500
116	-3.664122
117	-3.748575
118	-3.806123
119	-3.821622
120	-4.028081
121	-4.052586
122	-3.690185
123	-4.526245
124	-3.447761
125	-4.280907
126	-4.463606
127	-4.007747
128	-4.398814
129	-0.176181
130	-5.150209
131	-5.256885
132	-5.021757
133	-3.664122
134	-3.755268

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
135	-3.664122
136	-3.824382
137	-3.768160
138	-0.000000
139	0.376815
140	4.028562
141	-0.000000
142	3.664122
143	-0.000000
144	-0.000000
145	-0.000000
146	-0.003930
147	-0.003314
148	-0.092976
149	-0.091435
150	-0.042935
151	-0.060856
152	-0.094931
153	-0.068678
154	-0.000000
155	-3.664122
156	-3.876771
157	-0.222058
158	-0.891276
159	-0.000000
160	-0.000000
161	-0.000000
162	-3.447761
163	0.304015
164	-2.310000
165	-0.120000
166	-2.885978
167	-3.270992
168	-4.316014
169	-4.460113
170	-1.000000
171	-0.000000
172	-0.000000
173	-0.000000
174	-0.000000
175	5.104298
176	4.035500
177	3.833800
178	4.620000
179	-5.000000
180	5.817202
181	5.589325
182	3.873700
183	3.873700

Continua na próxima página

Coordenada y	Valor y
184	-1.000000
185	5.696300
186	4.856300
187	4.016300
188	4.016300
189	-6.825000
190	-5.601260
191	-0.000000
192	-0.000000
193	-5.746300
194	-4.906300
195	-4.016300
196	-4.021300
197	-0.286300
198	-0.286300
199	-4.016300
200	-4.021300
201	-0.136500
202	-0.098126
203	-7.689272
204	-6.987000
205	-0.000000
206	-0.000000
207	-5.235598
208	-4.848000
209	-4.182200
210	-4.096100
211	-0.131300
212	-0.228000
213	-4.182200
214	-4.096100
215	-0.258497
216	-0.236700
217	5.746300
218	4.906300
219	4.016300
220	4.021300
221	5.746300
222	4.906300
223	4.016300
224	4.021300
225	5.746300
226	4.906300
227	3.945000
228	3.945000
229	5.235598
230	4.732000
231	4.182200
232	3.907300
Continua na próxima página	

Coordenada y	Valor y
233	5.235598
234	4.848000
235	4.182200
236	4.096100
237	-5.460000
238	-4.620000
239	-5.104298
240	-4.620000
241	5.000000
242	5.460000
243	4.620000
244	4.200000
245	3.780000
246	-0.350000
247	-6.043771
248	-1.890000
249	-15.369474
250	-3.255000
251	-1.513750
252	-0.458060
253	-0.382761
254	-0.168185
255	-0.000000
256	-0.000000
257	-0.083967
258	-0.000000
259	-0.000000
260	-0.000000
261	-13.800263
262	-0.840000
263	1.000000
264	-0.000000
265	-0.000000
266	-0.000000
267	5.000000
268	-11.300000
269	1.818217
270	1.000000
271	1.000000
272	-0.000000
273	-0.000000
274	-6.000000
275	-7.744073
276	-7.744073
277	-7.744073
278	-0.000000
279	-4.200000
280	-3.780000
281	-2.940000
Continua na próxima página	



Coordenada y	Valor y
282	-0.000000
283	-2.663637
284	-5.132064
285	-3.753450
286	-0.000000
287	-23.311111
288	-14.500000
289	-40.000000
290	-6.779413
291	-10.229212
292	-5.515200
293	-2.984794
294	-0.000000
295	-3.980209
296	-2.520000
297	-0.350000
298	-182.835001
299	-0.000000
300	-0.000000
301	-0.000000
302	-0.000000
303	-0.000000
304	3.570000
305	-0.000000
306	-0.000000
307	-0.792642
308	-0.000000
309	-0.580686
310	-0.236617
311	-0.743674
312	-0.396321
313	-0.000000
314	-0.000000
315	-0.396321
316	-0.000000
317	-0.000000
318	-0.252152
319	-0.000000
320	-0.000000
321	-69.176657
322	-0.000000
323	-0.000000
324	-0.000000
325	-0.000000
326	-0.000000
327	-3.780000
328	-0.000000
329	-0.000000
330	-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 scfxm1.
- As variáveis duais representam os multiplicadores de Lagrange das restrições.
- Os custos reduzidos ( $z$ ) indicam o impacto de forçar variáveis não-básicas na base.