Universidade Federal de Minas Gerais

Pesquisa Operacional 2018/2

Felipe Machado Cordeiro

Trabalho Prático 2 – Programação Inteira

1. Descrição do Problema

O problema selecionado para ser resolvido foi o set partitioning problem (SPP). O SPP pode ser descritos usando processadores e tarefas. Há um conjunto T de m tarefas que precisam ser realizadas por um conjunto P de n processadores. Cada processador possui um custo C para ser utilizado e cada tarefa há de ser realizada e por somente um processador, sendo que nem todo processador consegue realizar cada tarefa. Nesta situação, qual seria a combinação de processadores tal que o custo é o menor possível.

1. Formulação do problema

Seja um conjunto onde com indica o custo para se utilizar o processador .

Seja A um conjunto que indica qual processador pode realizar qual tarefa, sendo , com e , quando a tarefa poder ser executada no processador e caso contrário.

Seja um conjunto que indica cada processador usado, sendo , com quando o processado for utilizado e caso contrário.

1. Descrição dos Testes

Os testes foram os 60 testes presentes no OR-LIBRARY. Para cada teste era dado o número de linhas, tarefas, e o número de colunas, processadores. Depois para cada coluna são dados qual seu custo, quantas tarefas ele cobre e quais tarefas cobre.

Para realizar os testes utilizei Python para ler os arquivos e coloca-los no formato aceitado pelo CPLEX, que utilizei através da API para resolver cada problema.

O tempo limite para cada teste foi de 20 minutos.

1. Tabela de Resultados

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Linhas | Colunas | Objetivo | Gap | Melhor Bound | Tempo (s) |
| 145 | 1053137 | 9963.07 | 10.83 | 8884.06 | 1208.92 |
| 426 | 7195 | 26371.54 | 0.01 | 26368.90 | 12.08 |
| 823 | 8904 | 56137 | 0 | 56137 | 9.17 |
| 36 | 87482 | 16862 | 0 | 16862 | 8.45 |
| 585 | 2300 | 34 | 0 | 34 | 6.62 |
| 139 | 148633 | 1181590 | 0 | 1181590 | 6.26 |
| 61 | 118607 | 11115 | 0 | 11115 | 3.75 |
| 180 | 926 | 180 | 0 | 180 | 3.27 |
| 71 | 36699 | 219 | 0 | 219 | 2.55 |
| 59 | 43749 | 24492 | 0 | 24492 | 2.28 |
| 71 | 288507 | 132878 | 0 | 132878 | 1.98 |
| 77 | 85552 | 5338 | 0 | 5338 | 1.58 |
| 825 | 8627 | 49649 | 0 | 49649 | 1.42 |
| 801 | 8308 | 53839 | 0 | 53839 | 1.38 |
| 60 | 2464 | 60 | 0 | 60 | 1.33 |
| 135 | 51975 | 114852 | 0 | 114852 | 1.14 |
| 646 | 7292 | 27040 | 0 | 27040 | 1.01 |
| 163 | 28016 | 17854 | 0 | 17854 | 1 |
| 145 | 87879 | 105444 | 0 | 105444 | 0.97 |
| 126 | 1194 | 126 | 0 | 126 | 0.72 |
| 73 | 123409 | 61844 | 0 | 61844 | 0.7 |
| 124 | 10757 | 340160 | 0 | 340160 | 0.39 |
| 72 | 2440 | 12 | 0 | 12 | 0.36 |
| 55 | 7479 | 1086 | 0 | 1086 | 0.24 |
| 100 | 13635 | 5965 | 0 | 5965 | 0.24 |
| 531 | 5198 | 30494 | 0 | 30494 | 0.2 |
| 51 | 16043 | 50146 | 0 | 50146 | 0.16 |
| 39 | 8820 | 116254.5 | 0.01 | 116242.87 | 0.06 |
| 18 | 2540 | 4274 | 0 | 4274 | 0.06 |
| 20 | 1783 | 7314 | 0 | 7314 | 0.06 |
| 26 | 2653 | 3942 | 0 | 3942 | 0.05 |
| 26 | 2662 | 8038 | 0 | 8038 | 0.05 |
| Linhas | Colunas | Objetivo | Gap | Melhor Bound | Tempo |
| 23 | 3068 | 6678 | 0 | 6678 | 0.05 |
| 20 | 899 | 10488 | 0 | 10488 | 0.05 |
| 36 | 5172 | 5476 | 0 | 5476 | 0.03 |
| 40 | 3103 | 67760 | 0 | 67760 | 0.03 |
| 24 | 853 | 68271 | 0 | 68271 | 0.03 |
| 27 | 626 | 14118 | 0 | 14118 | 0.03 |
| 40 | 2879 | 10898 | 0 | 10898 | 0.03 |
| 22 | 685 | 16812 | 0 | 16812 | 0.03 |
| 25 | 577 | 7408 | 0 | 7408 | 0.03 |
| 19 | 711 | 12534 | 0 | 12534 | 0.03 |
| 19 | 1366 | 6314 | 0 | 6314 | 0.03 |
| 20 | 1217 | 5960 | 0 | 5960 | 0.03 |
| 22 | 1355 | 9933 | 0 | 9933 | 0.03 |
| 18 | 1210 | 8298 | 0 | 8298 | 0.03 |
| 19 | 294 | 14877 | 0 | 14877 | 0.03 |
| 23 | 1709 | 7216 | 0 | 7216 | 0.03 |
| 19 | 770 | 10068 | 0 | 10068 | 0.03 |
| 23 | 1220 | 5558 | 0 | 5558 | 0.03 |
| 25 | 677 | 10080 | 0 | 10080 | 0.03 |
| 23 | 1079 | 7656 | 0 | 7656 | 0.03 |
| 18 | 1072 | 8904 | 0 | 8904 | 0.03 |
| 24 | 434 | 35894 | 0 | 35894 | 0.02 |
| 31 | 467 | 67743 | 0 | 67743 | 0.02 |
| 23 | 619 | 6984 | 0 | 6984 | 0.02 |
| 23 | 771 | 6796 | 0 | 6796 | 0.02 |
| 19 | 404 | 10809 | 0 | 10809 | 0.02 |
| 17 | 197 | 11307 | 0 | 11307 | 0.02 |