

Modelos em PR – Estudo de Caso: Uma Apresentação

Claudio Cesar de Sá¹

¹Departamento de Ciência da Computação – DCC
Centro de Ciências Tecnológicas – CCT
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Projeto de um Livro – Modelos em PR
CCT-UDESC
Outubro de 2015 – SC

Um Problema Difícil (NP): Cabo de Guerra



Critério de escolha do times: por peso



Figura: *O mais pesado tem mais força!*

Especificando o problema do Cabo de Guerra

Que seja feita a divisão:

<i>Joao</i> ₁	<i>Pedro</i> ₂	<i>Manoel</i> ₃	....	<i>Zeca</i> _{<i>n</i>}
45	39	79	....	42

- Divisão por peso
- Respeitar critérios como: $|N_A - N_B| \leq 1$
- Todos devem brincar
- Bem, esta simples **restrição** ($|N_A - N_B| \leq 1$), de nosso cotidiano tornou um simples problema em mais uma questão combinatória. Um arranjo da ordem de $\frac{n!}{(n/2)!}$. Casualmente, nada trivial para grandes valores!

Estratégia de Modelagem

- Variável de Decisão: análogo a árvore do SAT

Nomes (n_i):	n_1	n_2	n_3	....	n_n
Peso (p_i):	45	39	79	....	42
Binária (x_i):	0/1	0/1	0/1	....	0/1

- Assim $N_A \approx N/2$, $N_B \approx N/2$ e $|N_A - N_B| \leq 1$
- $x_i = 0$: n_i fica para o time A
- $x_i = 1$: n_i fica para o time B
- Logo a soma:

$$\sum_{i=1}^n x_i p_i$$

é o peso total do time B (P_B)

Modelagem das Restrições

- Falta encontrar peso total do time A (P_A), dado por:
- $P_A = P_{total} - P_B$
- ou

$$P_A = \sum_{i=1}^n p_i - \sum_{i=1}^n x_i p_i$$

- Finalmente, aplicar uma minimização na diferença: $|P_A - P_B|$

Uma Estratégia de Implementação

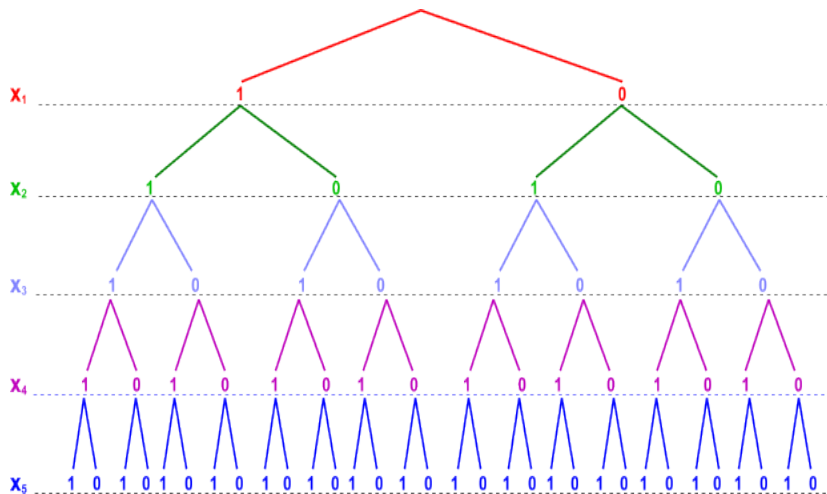


Figura: Se $x_i = 0$, então n_i segue para o time A, caso $x_i = 1$, então n_i vai para o time B

Qual a técnica usada?

Implementação em Minizinc

Resultados e Análise

Números aleatórios de 1 a 150

Usando um *solver* médio do Minizinc (*G12 lazyfd*) padrão:

n	tempo	P_A	P_B
5	40msec	276	278
10	46msec	518	519
25	98msec	1198	1197
50	411msec	2290	2291
75	2s 485msec	3133	3133
100	470msec	4142	4142
125	7s 2msec	4992	4992
150	605msec	5823	5823
175	642msec	6777	6778
200	> 10min	–	–

Referência: cpu 4-core, 4 G ram, SO: Linux-Debian

- ⇒ Enfim, este problema é uma variação de clássicos NPs, mais especificamente o *sub-set-sum*
- ⇒ Leia-se: Problema da Mochila
- ⇒ Implemente este problema usando Programação Dinâmica (PD)